ARTICULO 101

DOCUMENTOS

101.1 NORMAS DE ENSAYO

En todo lo relacionado con ensayos de materiales , regirán en primer lugar las normas respectivas del Instituto Nacional de Vías; para los ensayos no cubiertos por éstas, se aplicarán las normas más recientes de la A.A.S.H.T.O. (American Association of State Highways and Transportation Officials) ; la A.S.T.M. (American Society of Testing and Materials) ; las normas NLT del Centro del Estudio de Carreteras de España; las normas IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales); las normas MELC (Método de Ensayo de Laboratorio Central - Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente de España) **y las normas del ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas) aquí citadas.**

101.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, programación, condiciones climáticas, análisis de precios, presupuestos y , en general, el resultado de los estudios, son documentos informativos; en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Constructor debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Constructor será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

101.3 CONTRADICCIONES EN DOCUMENTOS

En caso de contradicciones entre los Planos y las Especificaciones Particulares de Construcción, prevalece lo prescrito en éstas últimas. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre las Especificaciones Generales.
Lo mencionado en las Especificaciones Particulares y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio del Interventor, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

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

ARTICULO 102

ASPECTOS DE SALUBRIDAD Y AMBIENTALES

102.1 PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

El Constructor, además de la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el programa de salud ocupacional según lo establecido en las normas vigentes sobre la materia.

El Constructor será responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de salubridad en su ambiente de trabajo.

102.2 ASPECTO AMBIENTAL

El Constructor se obliga a ejecutar las obras de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente , las normas especiales para el trámite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos otorgados por autoridad competente para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y, especialmente, los requerimientos de la licencia ambiental del proyecto, con su respectivo plan de manejo.

Los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental, en proyectos que no requieran de licencia ambiental, serán obtenidos por el Constructor, quien será responsable de su manejo y utilización, así como de los costos que demande su obtención.

En los proyectos que requieran licencia ambiental, el estudio de impacto ambiental llevará implícitos los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental, cuya obtención corresponderá al Instituto Nacional de Vías, acción que no exime al Constructor de su utilización y aprovechamiento.

102.3 DISPOSICIONES SANITARIAS

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

ARTICULO 103

RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONSTRUCTOR

103.1 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El Constructor deberá incluir dentro de su organización administrativa el diseño e implantación de un modelo de aseguramiento de la calidad. Para cumplir con este requisito, se utilizará la norma NTC-ISO9002 vigente.

La responsabilidad por la calidad de la obra es única y exclusivamente del Constructor y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice el Instituto Nacional de Vías o sus representantes se hará para verificar su cumplimiento, y no exime al Constructor de su obligación sobre la calidad de las obras objeto del contrato.

103.2 AUTOCONTROL

El Constructor deberá contar con el autocontrol de calidad requerido, que le permita realizar la pruebas de control de calidad exigidas por las presentes especificaciones.

Cuando el Instituto Nacional de Vías ordenare al Constructor realizar algunas pruebas que no estuvieren contempladas en las especificaciones, con el fin de verificar si algún trabajo tiene defectos, y la prueba revelare que los tiene, el costo de éstas será a cargo del Constructor.

103.3 PERMISOS Y LICENCIAS

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

103.4 PATENTES Y REGALIAS

El Constructor es el único responsable del uso y pago de regalías, y cualquier costo relacionado con el uso de patentes, marcas registradas y derechos reservados ya sea de equipo, dispositivos, materiales, procedimientos u otros , deberá estar incluído en los precios de los item contractuales, ya que por estos conceptos el Instituto Nacional de Vías no le reconocerá ningún pago.

103.5 RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y RECLAMOS

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

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

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

ARTICULO 104

SUPERVISION

104.1 VIGILANCIA DE LOS TRABAJOS

La coordinación y vigilancia de la ejecución y cumplimiento del contrato será ejercida por un Interventor, quien representará al Instituto Nacional de Vías ante el Constructor. El Interventor está autorizado para impartir instrucciones u órdenes al Constructor sobre asuntos de responsabilidad de éste, revisar los libros de contabilidad y exigirle la información que considere necesaria y el Constructor estará obligado a suministrarla dentro de los términos del contrato, excepto lo que expresamente se estipule. El Interventor no tendrá autorización para exonerar al Constructor de ninguna de sus obligaciones o deberes contractuales. Tampoco podrá, sin autorización escrita previa del Instituto Nacional de Vías, ordenar trabajo alguno que traiga consigo variaciones en el plazo o en el valor del contrato, ni efectuar ninguna modificación de la concepción del diseño de las obras principales. Todas la comunicaciones u órdenes del Interventor serán expedidas o ratificadas por escrito.

104.2 REUNIONES DE EVALUACION

Mensualmente o cada vez que se estime conveniente, se deberán celebrar reuniones con participación del director de la obra, el ingeniero residente de la obra, el director de la interventoría, el ingeniero residente de la interventoría y el supervisor del Instituto Nacional de Vías, con el fin de analizar los diferentes aspectos técnicos y administrativos relacionados con el proyecto, sin perjuicio de que participen otros funcionarios de las diferentes áreas del Instituto Nacional de Vías. En caso de que se requiera interventoría ambiental, ésta participará en las reuniones, a través de su director. De cada una de estas reuniones se levantará un acta, la cual será mantenida en custodia por el supervisor.

104.3 ACCESO A LA ZONA DE LAS OBRAS

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

ARTICULO 105

DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

105.1 SEÑALIZACION DE LA ZONA DE LAS OBRAS

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

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

105.2 EQUIPOS

El Constructor deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las caraterísticas y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos. El Constructor deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al Constructor del cumplimiento de sus obligaciones. El Instituto Nacional de Vías se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del Constructor, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

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

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

105.3 ORGANIZACION DE LOS TRABAJOS

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

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

las autoridades ambientales, las afectaciones sobre recursos naturales y la calidad ambiental del área de influencia de los trabajos.

El avance físico de las obras en el tiempo deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permita el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando.

Cualquier contravención a los preceptos anteriores será de responsabilidad del Constructor. Por esta causa, el Interventor podrá ordenar la modificación de procedimientos o las suspensión de los trabajos.

105.4 DESCUBRIMIENTOS

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

105.5 TRABAJOS NOCTURNOS

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

105.6 LIMPIEZA DEL SITIO DE LOS TRABAJOS

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

105.7 DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y SOBRANTES

El Constructor deberá disponer mediante procedimientos adecuados, todos los desechos, escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de los trabajos necesarios para la ejecución de las obras, en los sitios indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Instituto Nacional de Vías.

105.8 MATERIALES

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Constructor; por lo tanto, será de su responsabilidad la selección de las fuentes por utilizar, teniendo en cuenta que los materiales deberán cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las presentes

Especificaciones Generales de Construcción y las recomendaciones y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto, en la licencia ambiental del mismo y en los permisos otorgados por las autoridades ambientales competentes.

Las fuentes de materiales que figuren en los estudios realizados por firmas consultoras, o directamente por el Instituto Nacional de Vías, tienen el carácter de referenciales.

No habrá pago por separado para los transportes de materiales pétreos; por lo tanto, los precios unitarios de afirmados, sub-base granular, base granular, revestimientos bituminosos, y concretos de cemento portland , deberán cubrir entre otros los costos de trituración, clasificación, transportes, cargue y descargue de los materiales pétreos. Tampoco habrá pago por separado por el transporte de los suelos destinados a la construcción de subbases y bases estabilizadas.

El Constructor deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de los trabajos.

Todos los materiales están sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazo, en cualquier momento antes de la aceptación de los trabajos.

Los materiales suministrados y demás elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destinan. Los materiales y elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras sin la aprobación del Interventor podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del Interventor a los materiales, no exonera la responsabilidad del Constructor por la calidad de la obra.

Todo trabajo rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en los equipos de construcción , deberá ser reconstruído o reparado por cuenta del Constructor y dentro del plazo que determine el Interventor mediante comunicación escrita. Además, el Constructor queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos, a su costa, cuando así lo exija el Interventor.

Los materiales generados en el proceso constructivo, especialmente de desmonte, descapote o excavaciones, que no se utilicen en la obra, se dispondrán adecuadamente en sitios acondicionados para tal fin.

El material de cobertura vegetal que se destine para uso posterior en actividades de revegetalización de taludes u otros fines, se almacenará adecuadamente, de manera temporal, en sitios adecuados para este propósito, hasta su utilización, cuidando de no mezclarlo con otros materiales considerados como desperdicios.

El Instituto Nacional de Vías no aceptará ningún reclamo de costos o plazos por parte del Constructor, por falta o escasez de materiales o elementos de construcción.

105.9 TRANSPORTE DE MATERIALES

Durante el acarreo de los materiales de construcción o generados durante el proceso constructivo, éstos deberán ser protegidos con un recubrimiento debidamente asegurado a la carrocería del vehículo, de manera de impedir su caída sobre las vías por donde se transportan, así como en las zonas aledañas a las obras.

Antes de abordar cualquier vía pavimentada, se deberán limpiar las llantas de todos los vehículos empleados en el transporte de materiales.

Todo daño producido por los vehículos de la obra en las vías por donde transiten, deberán ser corregidos por el Constructor, a su costa.

105.10 PERSONAL

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

105.11 CONTROL

El Constructor deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del Interventor. Este, a su vez, efectuará todas las medidas que estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos.

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

ARTICULO 106

MEDIDA Y PAGO

106.1 MEDIDA

Cada mes, el Constructor y el Interventor medirán las cantidades de obra realizadas.

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el Interventor de conformidad con las exigencias contenidas en el cuadro de cantidades de obras establecidas en el presupuesto oficial, ejecutadas de acuerdo con sus instrucciones, los planos de construcción y las Especificaciones de Construcción.

106.2 PAGO

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

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

1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

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

1.1 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 las obras.

1.1.1 Demoliciones.

1.1.1.1 Generalidades. Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta o las que señale el Interventor, retirando a la mayor brevedad y con autorización de la Interventoría, los escombros y demás materiales resultantes. La Entidad se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrán exigir al Contratista su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por el Interventor, a distancia no mayor a 15 km. Los materiales y elementos aprovechables, a criterio del Interventor, deberán retirarse o desmontarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad vigentes, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas.

Medida y pago. Las unidades de medida para el pago serán indicadas en el formulario de propuesta. Los precios propuestos incluirán los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad, así como el traslado de los materiales reutilizables hasta el sitio señalado por el Interventor.

1.1.1.2 Demolición de Cordones y Cunetas. Se refiere al corte y extracción de cordones o cunetas en los sitios que señale la Interventoría.

El corte y extracción se limitará a las dimensiones señalados por el Interventor, teniendo en cuenta el ancho de la excavación fijado por La Entidad. El cordón o la cuneta que resulten

deterioradas por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta actividad será reparado por cuenta y riesgo del Contratista.

Medida y pago. Su medida será el metro (m), el precio incluirá todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad y la botada de los escombros resultantes.

1.1.1.3 Demolición y Retiro de Andenes. Se refiere al corte y extracción de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios que señale el Interventor y de acuerdo con sus instrucciones.

El corte y extracción del andén se limitará a las dimensiones indicadas por el Interventor teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por La Entidad.

Se trabajará con especial cuidado para no mezclar el entresuelo y el recebo con los demás materiales y lograr así su reutilización. Estos materiales son propiedad de La Entidad.

Medida y pago. La medida será el metro cuadrado (m2) demolido, en el cual se incluye lo siguiente: espesores de la placa hasta 10 cm, entresuelo de 15 cm y recebo de 5 cm, para un espesor total de 30 cm. Para un espesor diferente se pagará proporcionalmente de acuerdo, con el Interventor, al precio para 30 cm.

El precio incluirá los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de la actividad, la botada de escombros y la selección y almacenamiento de los materiales reutilizables.

1.1.1.4 Demolición de Cámaras de Inspección y Tuberías de Concreto. Comprende la demolición y retiro de escombros de tuberías de alcantarillado y cámaras de inspección.

Se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad vigentes tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas y daños o perjuicios a La Entidad o a terceros. Se tendrá en cuenta que La Entidad se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten y podrán exigir al Contratista su reutilización. Los materiales y elementos aprovechables deberán retirarse o desmontarse con especial cuidado para evitar su deterioro.

Medida y pago. La unidad de medida para las tuberías empotradas total o parcialmente y las cámaras de inspección será el metro (m), considerando que para las cámaras de inspección, la medida por metro se refiere a la proyección vertical de la parte demolida, sin que haya diferenciación de precios para las distintas partes de la cámara.

Cuando se trate de demolición de tuberías que no se encuentren empotradas sin importar el diámetro, su medida y pago se hará por metro cúbico (m3) del volumen ocupado por la tubería considerándose este volumen como material excavado con idéntica clasificación a la que haya obtenido el material de la brecha.

En ambos casos, los precios unitarios incluirán el costo de la demolición y las actividades requeridas, el transporte de los materiales reutilizables hasta el sitio determinado por el Interventor y los demás costos directos e indirectos indispensables para la ejecución de las labores.

1.1.2 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

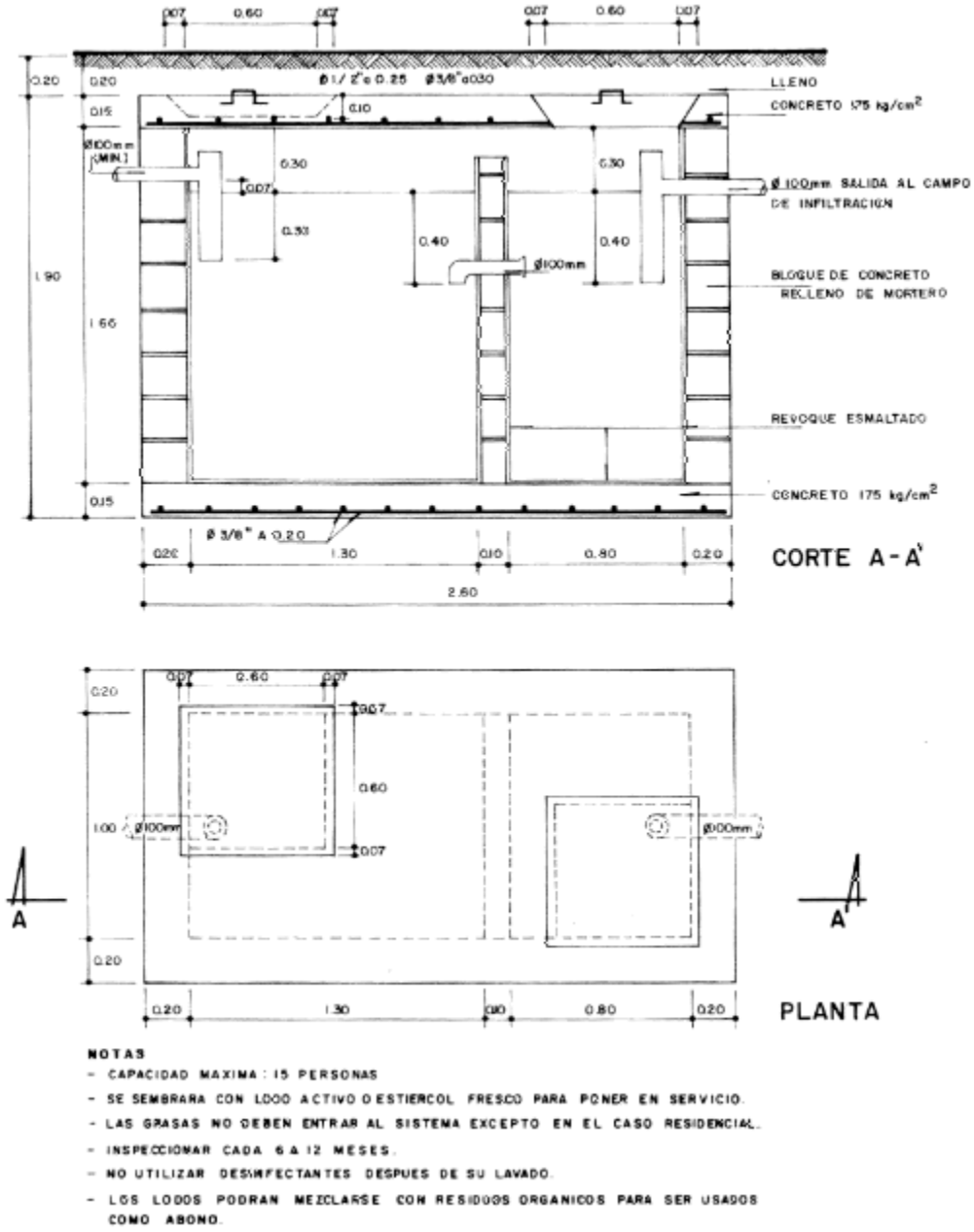
provisional, que reúna los mínimos requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos.

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. Ver Esquema No. 1.



Cuando las obras se presenten en sitios diferentes a los que compete este 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.

1.1.3 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. La Entidad no aceptará, 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.

El incumplimiento de las órdenes de Interventoría causará las sanciones pertinentes.

1.1.4 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.

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 que aparece en la licencia de construcción.

1.1.5 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.

1.1.6 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.

Medida y pago. A excepción de las demoliciones el costo del campamento y demás actividades indicadas en este numeral serán factor porcentual de los gastos generales aceptados por La Entidad como costos indirectos en el contrato y el Contratista lo tendrá en cuenta al cotizar sus precios.

Para casos especiales en el respectivo pliego de especificaciones se indicará su medida y pago.

1.2 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.

Medida y pago. La unidad de medida será el metro cuadrado (m2), medido sobre la proyección horizontal de la zona demarcada y su precio incluye, todos los costos directos e indirectos del Contratista, necesarios para hacer entrega de la obra a satisfacción de la Interventoría.

1.3 EXPLANACION Y NIVELACION DEL TERRENO

1.3.1 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.

No se medirán ni se pagarán obras ejecutadas para conveniencia del Contratista y los costos causados por la readecuación del terreno, según lo indique el Interventor serán cubiertas por él.

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

1.3.2.1 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.

No se pagará el descapote ejecutado por fuera de los límites indicados en los planos o no ordenados por el Interventor.

Medida y pago. La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros cúbicos (m3).

El volumen se calcula de acuerdo con las secciones del terreno tomadas antes y después de descapotar. Su precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo y el retiro de los materiales resultantes.

1.3.2.2 Corte en Roca. Se define como roca aquel material cuya dureza y textura sea tal que no puede excavarse por métodos diferentes de voladuras o trabajo manual por medio de fracturas y cuñas posteriores y cuyo volumen sea superior a 3/4 de metro cúbico.

1.3.2.3 Cortes en Material Común. Comprende todas las excavaciones no clasificadas como excavación en roca.

1.3.2.4 Remoción de Derrumbes. Comprende la extracción y disposición de los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos de los taludes sobre la explanación ya terminada

o en ejecución. Estos derrumbes deben ser removidos tan pronto se presenten para evitar daños y perjuicios.

Si durante la ejecución de los cortes, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido.

Las cunetas y drenajes se restablecerán tan pronto sean removidos los derrumbes.

Si estos se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes produjeren perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

Medida y Pago de Derrumbes en Explanaciones. La unidad de medida será el metro cúbico (m3), se pagará de acuerdo con lo convenido en la obra o el contrato entre la Interventoría y el contratista.

1.3.3 Ejecución de la Explanación.

1.3.3.1 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.

1.3.3.2 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.

1.3.3.3 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.

1.3.4 Medida y Pago de los Cortes. La unidad de medida para los cortes será el metro cúbico (m3), medido en su posición original y de acuerdo con los planos y las especificaciones. Los volúmenes se calcularán por el método del promedio de áreas, excepto las rocas sueltas de volumen mayor de 3/4 de metro cúbico que se medirán en el sitio por sus dimensiones. Las cantidades de obra anteriormente expresadas se pagarán a los precios unitarios por metro cúbico pactado en el contrato, para los respectivos ítems de pago, según la clasificación del material excavado. Dichos pagos constituirán la compensación total por todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos en la forma especificada, incluyendo su transporte dentro de la obra.

1.4 TERRAPLENES

Descripción. Este trabajo consiste en la construcción de terraplenes y rellenos compactados a máquina bajo los niveles de explanación indicados en los planos o definidos con el Interventor.

1.4.1 Materiales. Los materiales para los terraplenes o rellenos no podrán contener arcillas expansivas, materia orgánica, basuras, raíces, troncos ni otros materiales objetables y procederán de las excavaciones, requiriendo siempre la aprobación del Interventor para ser utilizados salvo en los casos en que se ordene o autorice la utilización de materiales de préstamo.

1.4.2 Conformación de Terraplenes. Antes de comenzar la construcción de los terraplenes se ejecutará la limpieza, desmonte y descapote de las áreas a explanar. Si fuere necesario, y con el concepto del Interventor, se extraerá el material inadecuado para la fundación del terraplén. En terrenos húmedos la preparación de la superficie incluirá el drenaje si éste fuere necesario.

Los materiales para la conformación del terraplén se colocarán en capas horizontales de un espesor no mayor de 15 cm antes de la compactación. En terrenos pantanosos y para rellenos bajo agua, se utilizará roca o material granular o aluvial del tipo acostumbrado para afirmados en las vías urbanas.

En áreas adyacentes a alcantarillas, muros, cimientos o similares donde no sea posible o conveniente el uso de equipos pesados, la compactación se hará con equipos manuales, aprobados por el Interventor.

Al finalizar la jornada de trabajo la superficie del terraplén deberá quedar compactada y con ligeras pendientes que faciliten el drenaje.

Cada capa del terraplén se compactará uniformemente hasta que adquiera una densidad seca no inferior al 95% de la densidad seca máxima correspondiente a la humedad de colocación, de acuerdo con el ensayo ICONTEC 1667 o 1528 o en su defecto ASTM 698-78 (Proctor

Normal). La humedad del material durante la compactación no podrá ser menor de la humedad óptima calculada de acuerdo con el ensayo antes citado, ni superior al límite máximo indicado por el Interventor.

Cuando se trate de espesores superiores a 0.50 m o a criterio de la Interventoría, ordenará ensayos en el terreno por el método ICONTEC 1667 ó 1528 o en su defecto ASTM 1556-64, ASTM 2167-66, ASTM 2937-71 para determinar el grado de compactación alcanzado. El Contratista deberá recompactar las capas de terraplén que no cumplan los requisitos de densidad especificada; además, deberá reparar las capas que sufran erosión, escarificando y recompactando el material en la forma especificada.

Cuando el relleno se coloque sobre un piso existente, éste debe escarificarse lo suficiente para obtener una buena adherencia entre el piso y el relleno.

1.4.3 Medida y Pago de Terraplenes. Se pagará por metros cúbicos (m3) compactados, se calculará por el método del promedio de las áreas. Las áreas para la medida estarán comprendidas dentro de las líneas teóricas finales proyectadas para el terraplén y las cotas de fundación aprobadas por el Interventor.

El precio unitario cubrirá todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar el trabajo en la forma especificada y para la conservación de los terraplenes construidos hasta su entrega definitiva; además de los ensayos necesarios para el control de compactación.

Cuando por orden del Interventor se construyan terraplenes con material de préstamo, excavado, cargado y transportado en volquetas y que no proceda de los cortes y excavaciones del área o zona de los trabajos estos terraplenes se conformarán, medirán y pagarán de acuerdo con la norma del numeral 2.11.

1.4.4 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.

Para su ejecución se observarán las normas establecidas en los numerales 2.09, 2.10, 2.11.

2 EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES

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.

2.1 EXCAVACIONES

2.1.1 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.

2.1.2 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:

2.1.2.1 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 excavarse 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.

2.1.2.2 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".

2.1.2.3 Por Profundidad.

Excavación Hasta 2.00 m de Profundidad. Es aquélla 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, tirfors, y similares.

2.2 EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS

2.2.1 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.

2.2.2 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.

2.3 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.

2.3.2 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.

2.3.3 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.

2.3.4 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 convendrá con el Interventor.

2.3.5 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.

2.4 EXCAVACIONES EN TUNELES

2.4.1 Generalidades. Las excavaciones en túnel se permitirán: Cuando el Interventor lo ordene, en los casos claramente indicados en los planos de construcción o cuando resulte necesario colocar la tubería bajo vías o estructuras existentes que no puedan removerse por razones expuestas por el Contratista y aceptadas por La Entidad.

En los tramos en que el Contratista considere ventajoso construir las redes en túnel, solicitará previamente la autorización por escrito al Interventor.

En este caso, el trabajo incluirá entre otras las siguientes actividades: excavación y entibado adecuados para el túnel y sus portales, inyección a presión del material seleccionado de lleno en el espacio entre la tubería y las formaletas de recubrimiento, suministro y manejo de equipos. El personal que labore en esta actividad se dotará del equipo de seguridad industrial que garantice su integridad física.

2.4.2 Medida y Pago. Se medirá y pagará asimilando los volúmenes a figuras regulares y aplicando la fórmula prismoidal para su cálculo, por metro cúbico (m3).

Se clasificará según lo especificado para las excavaciones en el numeral 2.1.2, teniendo en cuenta que la excavación siempre se tomará como si fuese ejecutada en corte abierto y a una profundidad mayor de 2 m.

El precio incluye materiales, herramientas, equipos, mano de obra, los demás costos directos y los indirectos del Contratista.

El entibado, el lleno y la colocación de las tuberías se medirá y pagará de acuerdo con los ítems respectivos.

2.5 EXPLOSIVOS Y VOLADURAS

La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos y demás elementos inherentes, se harán con el permiso expedido por las autoridades competentes, atendiendo las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del gobierno y las Fuerzas Armadas de Colombia y bajo la única responsabilidad del Contratista.

En ningún caso los fulminantes, espoletas o detonantes, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con los explosivos.

Las excavaciones por medio de voladuras se ejecutarán destapando suficientemente las rocas que van a ser fracturadas para conocer su tamaño, forma, dureza, localización de grietas y así orientar adecuadamente las perforaciones, de acuerdo con los estudios que se tengan para evitar, al máximo, los perjuicios que puedan ocasionarse en zonas aledañas a la voladura.

Las perforaciones se harán del diámetro, dirección y profundidad técnicamente requeridas para que, al colocar y activar las cargas debidamente calculadas y controladas, se logre el máximo rendimiento en la "quema" con el mínimo de riesgos.

Para proteger al máximo, las estructuras adyacentes, las personas y las vecindades, la zona de voladura se cubrirá con tablones, redes o mallas que impidan el lanzamiento de partículas menores fuera de la zona que se desea controlar.

Solamente personal competente y autorizado debidamente por el Contratista, otra autoridad competente y con el visto bueno del Interventor, podrá manejar, transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados.

Se atenderán todas las normas vigentes de seguridad que rigen en cuanto a: número de cargas que se puedan activar a un mismo tiempo, longitudes de mecha de seguridad, manejo de fulminantes, prevención en caso de tormentas eléctricas, equipos de radio teléfono, utilización de herramientas metálicas, protección contra humedad, almacenamiento, transporte, o cualquiera otra actividad relacionada con la aplicación correcta de las normas de seguridad.

No obstante, la aprobación que da el Interventor a las diferentes actividades que desarrolle el Contratista con los explosivos, en ningún momento eximirá a éste de sus responsabilidades y, por lo tanto, el Contratista está obligado a reparar por su cuenta y riesgo todos y cada uno de los daños que se causen a personas o propiedades vecinas.

Cuando sea necesario, se podrán efectuar ciertas excavaciones en roca, por medio de cuñas u otros sistemas diferentes a la excavación con explosivos.

El costo que conlleva a atender todas las instrucciones y normas antes relacionadas, lo mismo que las suspensiones temporales de los trabajos y todas las demás medidas de seguridad necesarias, se considerará incluido en el precio del ítem o ítems que impliquen la excavación en roca.

2.6 ALINEAMIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES DE REDES Y CANALIZACIONES

2.6.1 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.

2.6.2 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.

2.6.3 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.

DIAMETRO ϕ m m	ESPESOR DE LA PARED (t) en mm	B m	C m	C' m	D m	VOLUMEN TUBERIA / m l (m^3)	VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO / m l (meso + cordon) I/2 D m^3	I/3 D m^3	CLAVE m^3	01 SOBRE CLAVE m^3
150	16	0.40	0.10	0.10	0.18	0.0254	0.0633	0.0566	0.0993	0.1393
200	19	0.45	0.10	0.10	0.24	0.0453	0.0764	0.0678	0.1304	0.1754
250	22	0.50	0.10	0.10	0.29	0.0661	0.0895	0.0791	0.1620	0.2120
300	26	0.55	0.10	0.10	0.35	0.0962	0.1031	0.0911	0.1994	0.2544
350	30	0.60	0.10	0.10	0.41	0.1320	0.1170	0.1035	0.2400	0.3000
375	32	0.65	0.10	0.10	0.44	0.1521	0.1320	0.1160	0.2750	0.3400
400	34	0.80	0.15	0.15	0.47	0.1735	0.2213	0.1947	0.4093	0.4893
450	38	0.85	0.15	0.15	0.53	0.2206	0.2424	0.2133	0.4677	0.5527
500	42	0.90	0.15	0.15	0.58	0.2642	0.2639	0.2319	0.5249	0.6149
525	45	0.95	0.15	0.15	0.62	0.3019	0.2860	0.2507	0.5805	0.6755
600	54	1.00	0.15	0.15	0.71	0.3959	0.3070	0.2711	0.6620	0.7620
675	57	1.15	0.15	0.17	0.79	0.4902	0.3817	0.3323	0.8359	0.9509
700	66	1.20	0.15	0.18	0.83	0.5411	0.4075	0.3541	0.9055	1.0255
750	70	1.30	0.15	0.19	0.89	0.6221	0.4624	0.3991	1.0409	1.1709
800	74	1.35	0.15	0.20	0.95	0.7088	0.4893	0.4232	1.1306	1.2656
825	76	1.40	0.15	0.21	0.98	0.7543	0.5185	0.4472	1.2049	1.3439
900	82	1.50	0.15	0.23	1.06	0.8825	0.5786	0.4975	1.3738	1.5228
1000	90	1.70	0.15	0.25	1.18	1.0936	0.7112	0.6046	1.7142	1.8842

- SE CALCULARON LOS VOLUMENES ASI:

$V = B \times (C + \frac{D}{2}) - \frac{\pi D^2}{8}$ (cordon D/2)

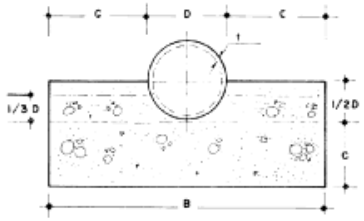
$V = B \times (C + \frac{D}{3}) - 0.229167 D^2$ (cordon D/3)

$V = \frac{\pi D^2}{4}$ (volumen tuberia)

C: ANCHO DEL CORDON Y/O ESPESOR DE LA MESA

D: DIAMETRO EXTERIOR TUBO (ϕ + 2t) EN METROS

B: ANCHO DE LA MESA



- LA COLUMNA D/3 SE UTILIZA PARA EMPOTRAMIENTO POR VELOCIDAD; LAS RESTANTES PARA EMPOTRAMIENTO POR PROFUNDIDAD
- SE DEBE UTILIZAR CONCRETO DE $f'c = 140$ kgf/cm² COMO MINIMO
- SE DEBE UTILIZAR CONCRETO DE $f'c = 140$ kgf/cm² Y 210 kgf/cm² COMO MINIMOS POR PROFUNDIDAD Y VELOCIDAD RESPECTIVAMENTE.
- ESTA TABLA SE PREPARO PARA TUBERIAS DE CONCRETO CLASE I (HORMIGON SIMPLE) PARA OTRO TIPO SE DEBE VARIAR EL ESPESOR (t) Y CALCULAR NUEVAMENTE
- EL VALOR C' SE APLICARA CUANDO SEA NECESARIO QUE EL EMPOTRAMIENTO CUMPLA LAS ESPECIFICACIONES PARA CIMENTACION TIPO A

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.

2.6.4 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.

2.7 ENTIBADOS Y DERRUMBES EN EXCAVACIONES DE ZANJAS

2.7.1 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.

2.7.2 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.

2.7.3 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.

2.8 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.

2.9 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:

2.9.1 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.

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

-Límite líquido menor de 30

-Indice de plasticidad menor de 4%

-Porcentaje de material que pasa tamiz 200 menor de 35%.

2.9.3 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.

2.9.4 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.

2.9.5 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.

2.10 LLENOS ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS

2.10.1 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.

2.10.2 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.

2.11 LLENOS CON MATERIAL DE PRESTAMO

2.11.1 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.

2.11.2 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.

2.12 RETIRADA Y DISPOSICION FINAL DEL MATERIAL SOBRANTE

2.12.1 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

2.12.2 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".

2.13 REGADA DEL MATERIAL SOBRANTE PROVENIENTE DE ZANJAS Y APIQUES

2.13.1 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.

2.13.2 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".

3 PAVIMENTOS

3.1. ROTURA Y RETIRO DE PAVIMENTO

Se ejecutará esta actividad en los sitios indicados en los planos y en los que señale el Interventor. Se tendrá en cuenta las normas vigentes locales.

3.1.1 Procedimiento para el Corte. El pavimento existente, debe cortarse de acuerdo con los límites especificados y sólo podrán excederse cuando existan razones técnicas para ello y con autorización expresa de la Interventoría.

Comprende este numeral, las actividades necesarias para la demolición de pavimentos, en los casos en que el desarrollo de la obra así lo exija.

El corte deberá cumplir los siguientes requisitos:

- La superficie deberá quedar vertical.

- Se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.

- Se utilizará equipo especial de corte aprobado previamente por la Interventoría. En lo posible, se evitará la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños o perjuicios en estructuras adyacentes.

- En los pavimentos adoquinados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera que no sufran daño.

- Los daños en el pavimento por fuera de los límites del corte especificado por causa de procedimientos de corte inadecuados, a juicio del Interventor, serán reparados por cuenta del Contratista.

3.1.2 Medida y Pago. La unidad de medida es el metro cuadrado (m2), así: para pavimentos asfálticos: rotura de 0 a 10 cm. y para pavimento de concreto rotura de 0 a 20 cm. Los espesores adicionales por encima de los 10 cm. para pavimento asfáltico, y de 20 cm. para pavimento de concreto, se tomarán como un porcentaje del máximo espesor o sea 10 cm. y 20 cm. respectivamente de acuerdo con la Interventoría.

El precio incluye todos los costos necesarios para efectuar el corte, el retiro, cargue, transporte y botada de escombros, el valor de reposición del pavimento que se deteriore por acción del tráfico o procedimientos inadecuados de corte o excavación y el almacenamiento con su respectiva vigilancia, cuando se trate de adoquines.

3.2 CONSTRUCCION DE SUB-BASES

3.2.1 Descripción. Consiste en el suministro, transporte, colocación, sobre la subrasante definida en los diseños, conformación y compactación de grava, piedra partida, arenilla u otro material granular aprobado por la Interventoría.

El trabajo se extenderá a las bermas, si así lo indican los planos o lo exige el Interventor.

3.2.2 Materiales. El material para sub-base se compondrá de fragmentos de roca, gravas, arenas y limos. En cada caso, sean suelos naturales o mezclados, debe obtenerse una capa uniforme, compacta, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros, u otros elementos objetables a juicio del Interventor.

Estos materiales deben cumplir las siguientes propiedades:

3.2.2.1 Granulometría

Tamiz	**Porcentaje que pasa**	
	Arenilla	Material granular
3"	-	100
2"	-	65 - 120
1-1/2"	100	-
1"	-	45 - 75
3/4"	-	-
3/8"	75 - 100	30 - 60
Nº 4	62 - 100	25 - 50
Nº 10	50 - 100	20 - 40
Nº 40	30 - 70	10 - 25
Nº 200	8 - 30	3 - 15

La gradación propuesta de los materiales de sub-base, estará dentro de los limites especificados en la tabla anterior, con una variación uniforme de los tamaños gruesos a los finos.

3.2.2.2 Limites de Consistencia. La fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe tener un índice de plasticidad menor de 6 y un límite líquido menor de 25.

3.2.2.3 Desgaste. El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Angeles, debe presentar un desgaste menor del 50%.

3.2.2.4 Equivalente de Arena. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 20%.

3.2.2.5 Valor Relativo de Soporte, CBR. El CBR será mayor de 25% para una densidad seca mínima del 95% con relación a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

3.2.3 Fuentes de Materiales. Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales estudiados y aceptados por la Interventoría, con estudio y control de calidad realizados y confirmados por escrito por firmas de reconocida competencia y seriedad.

Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, pedirá autorización por escrito, presentando los estudios de laboratorio que demuestren el cumplimiento de las especificaciones indicadas en este documento y los costos derivados correrán por su cuenta y riesgo y certificará que dichas fuentes cuentan con el material suficiente para garantizar el avance satisfactorio de los trabajos.

La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra a entregar.

3.2.4 Procedimiento de Construcción. La construcción de una sub-base comprende las siguientes operaciones repetidas cuantas veces sea necesario: Extensión y humedecimiento de una capa, conformación, compactación y acabado de la misma capa.

El Contratista no podrá dar comienzo a los trabajos sin la aprobación del Interventor, de las fuentes de suministro de los materiales propuestos y el acabado aprobado de la subrasante, incluyendo el bombeo, peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía, en cualquier condición climática.

La sub-base se colocará en capas no mayores de 20 cm. de espesor, medido antes de la compactación, y mantendrá un contenido de humedad cercano al óptimo para compactarse a un mínimo del 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En ningún caso se permitirá colocar la capa superior de sub-base sin que la capa inferior cumpla las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigidas. Simultáneamente con estas operaciones, se procederá a conformar las bermas permanentes las cuales se compactarán en todo su ancho y en el espesor total de la capa para que sirva de contención lateral a la zona central.

Cuando se trate de sub-base sobre afirmado existente, se seguirá el siguiente procedimiento: Si el afirmado existente en la vía formare parte de la sub-base del proyecto, este se escarificará en una profundidad de 10 cm. o la que se indique en las especificaciones particulares. Se conformará y compactará al 95% de la densidad máxima del Proctor Modificado. Si el espesor de la sub-base por colocar sobre el afirmado existente, está proyectado para corregir irregularidades menores de la calzada, el Interventor podrá autorizar la colocación y mezcla del material de sub-base con el afirmado existente ya escarificado.

El Contratista colocará el material de sub-base de tal manera que no produzca segregación y no cause daño a la superficie de asiento. Las ruedas de las volquetas se mantendrán limpias para evitar la contaminación de la superficie de subrasante o sub-base terminadas del material de sub-base por colocar.

Cualquier contaminación de una capa debe corregirse, antes de proseguir el trabajo.

El Contratista está obligado a conservar y restaurar todo camino utilizado para acarreo de los materiales, dejándolo en condiciones similares a como las que presentaba antes de iniciar los transportes.

La compactación de las zonas próximas a obras tales como: andenes, sardineles, muros, tuberías, condulines, ductos, cámaras u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones.

Salvo ordenes de la Interventoría, el Contratista asumirá los costos derivados de la reparación de daños ocasionados por su trabajo.

3.2.4.1 Equipo. Los equipos para la ejecución de los trabajos especificados comprenden: Motoniveladora debidamente equipada con cuchilla y escarificadores en buenas condiciones, carrotanque de agua que permita un riego uniforme sobre la superficie. El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán determinados por la capacidad del equipo que disponga el Contratista y el material a compactar. La Interventoría exigirá que el equipo cumpla unas especificaciones determinadas acordes con las características de la obra, plazo y programa de trabajo.

3.2.4.2 Conservación. El costo de la conservación de la sub-base en perfectas condiciones hasta el momento de colocar la capa siguiente de base se considera incluido en el precio cotizado para el ítem de sub-base.

3.2.5 Tolerancias. Las tolerancias admisibles para la aceptación de la sub-base serán las siguientes:

La cota de cualquier punto de la sub-base conformada y compactada no deberá variar en más o menos un centímetro (+ /-1 cm.) de la cota proyectada. El espesor verificado por medio de perforaciones en la sub-base terminada no deberá ser menor del noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño.

En los proyectos de mejoramiento de vías existentes en las que el afirmado forma parte de la sub-base, el Interventor determinará el procedimiento de control de espesores, cotas y pendientes longitudinales y transversales según lo estime conveniente.

3.2.6 Medida y Pago. La medida se hará en metros cúbicos (m3) de sub-base compactada de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por el Interventor.

El precio unitario cubrirá los costos directos e indirectos, necesarios para la realización de la actividad.

En los proyectos de mejoramiento, el precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, conformación y compactación del afirmado existente aún en aquellos tramos en que las cantidades de materiales de sub-base por colocar sean mínimas o nulas, excepto cuando el costo de dichos trabajos esté cubierto por el ítem "Conformación de Calzada".

En los tramos de vías existentes en que solamente se requiere cantidades pequeñas de sub-base, para la conformación de irregularidades de la calzada, ensanches menores o aumentos de espesor menores de 10 cm., el Interventor podrá medir en m3 el volumen suelto del material, medido en el vehículo de transporte. En este caso y para fines de pago, el volumen suelto se convertirá a volumen compactado, de acuerdo con la relación que determine el Interventor, mediante ensayo de compactación en el laboratorio.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a sobre-excavación de la subrasante por parte del Contratista sin autorización de la Interventoría.

3.3 BASE GRANULAR

3.3.1 Descripción. Consiste en el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una o varias capas de base para pavimento, sobre una sub-base o una subrasante compactada y aprobada por el Interventor, de acuerdo con estas especificaciones y conforme con los alineamientos, espesores y perfiles indicados en los planos u ordenados por la Interventoría.

3.3.2 Materiales. Los materiales serán pétreos de origen aluvial o de cantera, triturados, mezclados con arena de río o de peña, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables y que cumplan con los requisitos enumerados a continuación:

3.3.2.1 Granulometría. La gradación de los materiales será la siguiente, excepto cuando en las especificaciones particulares se indique otra distinta.

Tamices	**Limites (% que pasa)**		
	Gradacion A	Gradacion B	Gradacion C
1-l/2"	100	100	100
1"	75-92	79-96	83-100
3/4"	60-80	65-85	70-90
3/8"	40-63	46-69	52-75
No. 4	30-50	35-55	40-60
No. 10	20-37	24-41	28-45
No. 40	10-23	13-27	17-30
No. 200	5-12	7-12	8-12

La gradación propuesta de los materiales de base encajará en los límites especificados de las alternativas anteriores.

3.3.2.2 Valor Relativo de Soporte CBR. El material deberá presentar un CBR de laboratorio superior al 80% para una muestra remoldeada y sometida a inmersión para el 100% de compactación con relación a la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado.

3.3.2.3 Solidez. El material no presentará señales de desintegración ni pérdida en peso mayor del 12% al someterlo a cinco (5) ciclos alternados en la prueba de solides con sulfato de sodio.

3.3.2.4 Límites de Consistencia. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 debe ser NP y tener un límite líquido menor de 25%.

3.3.2.5 Desgaste. Al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de Los Angeles presentará un desgaste menor del 40%.

3.3.2.6 Equivalencia de Arena. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 mostrará un equivalente de arena mayor de 30.

3.3.2.7 Forma. La fracción del material retenido en el tamiz No. 4 presentará un índice de aplanamiento inferior a 35% y un índice de alargamiento inferior a 30% y un 50% de dicha fracción mostrará al menos, una (1) cara fracturada.

3.3.3 Procedimiento de Construcción. Se tendrá en cuenta lo siguiente:

3.3.3.1 Preparación de la Sub-base. No se iniciará la construcción de la primera capa de base sobre una subrasante o sub-base hasta que la Interventoría haya aprobado ésta de acuerdo con lo establecido en los planos y/o en las especificaciones.

3.3.3.2 Equipo. Los equipos para la ejecución de los trabajos comprenden: motoniveladoras, carrotanques de agua, compactador vibratorio o liso convencional y vehículos de transporte. Todo el equipo que se utilice en la construcción de las bases será aprobado por la Interventoría y se hallará en óptimas condiciones mecánicas para la ejecución de la obra.

La capacidad de los equipos para la elaboración, transporte, conformación y compactación de la base deben ser tales que permitan un progreso ordenado y armónico de la construcción.

3.3.3.3 Colocación y Compactación. La base se extenderá en capas cuyo espesor, así como el número de pasadas del equipo de compactación serán determinadas por la clase de material, densidad requerida y equipos disponibles, con previa aprobación del Interventor. Cada capa de base debe mantener la humedad óptima en todas las etapas de colocación.

La máxima longitud de vía para descargar materiales será fijada por la Interventoría.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las capas de base se llevarán a la vía en forma tal, que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados.

Cuando la mezcla sea homogénea en humedad y gradación, se procederá al extendido final y a la compactación de capas. Antes de iniciarse la compactación de la base en la calzada, la berma se conformará y compactará en capas iguales, con un espesor igual al de la capa de base extendida, para que sirva de contención al material de base que se va a compactar.

La compactación de la base, se efectuará desde los bordes hacia al centro, excepto en las curvas en las cuales la compactación avanzará desde la parte inferior del peralte hacia la superior.

Cada una de las capas que conforman la base, se compactará hasta la densidad especificada antes de colocar la siguiente.

Al finalizar la compactación de la última capa, se dará el perfilado general a la base y a las bermas. La Interventoría cuidará que los procesos cumplan las especificaciones correspondientes y ordenará los ensayos de laboratorio pertinentes.

Los niveles correspondientes al enrase de cada capa de material se marcarán por medio de estacas.

Los materiales que incumplan los requisitos señalados en estas especificaciones, se retirarán en forma inmediata de la obra.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad mínima del 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

3.3.3.4 Conservación. La conservación de la base durante toda la construcción del pavimento será por cuenta y riesgo del Contratista; los desperfectos que en ella se presenten, serán reparados de acuerdo con las exigencias del Interventor.

Las ruedas de la volqueta se mantendrán limpias para evitar la contaminación de la superficie de la sub-base y la base. Los materiales que se depositen en el frente de trabajo se protegerán para impedir su contaminación.

3.3.4 Tolerancias. El Interventor comprobará los espesores de la base terminada, teniendo en cuenta:

El espesor final no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetros (+/- 0.5 cm.). Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará la zona deficiente y ésta será corregida.

La corrección de las zonas defectuosas incluirá una escarificación de la base en una profundidad mínima de 10 cm. y adicionándose material en la cantidad necesaria para corregir la falla. El conjunto se compactará y perfilará a satisfacción sin que se produzcan deformaciones del perfil transversal de la calzada.

La Interventoría ordenará los ensayos que estime necesarios en los sitios y con los intervalos que considere convenientes, para medir el porcentaje de compactación alcanzado. Cualquier zona que no cumpliere los requisitos de compactación, se escarificará, conformará y recompactará como lo ordene la Interventoría.

El ancho de la base se comprobará cada 50 m. No se admitirá ninguna tolerancia con relación al eje de la vía en el semi-ancho indicado en los planos o en las especificaciones. El perfilado y textura de la base, quedarán de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 m de largo paralela o normalmente al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de un centímetro respecto a los niveles teóricos de la base.

Las señales preventivas se colocarán en sitios visibles y a distancias suficientes para alertar a los usuarios sobre el peligro; el incumplimiento de cualquiera de estas normas causará las sanciones que se determinen en el respectivo contrato.

3.3.5 Medida y Pago. La medida se hará en metros cúbicos (m3) de base compactada de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por el Interventor.

El precio cubrirá los costos directos e indirectos derivados de la ejecución de la actividad y el pago se hará una vez se encuentre terminado, colocado el pavimento y libre de escombros y basuras.

Cuando la base se coloque sobre el afirmado de una vía existente, el precio unitario incluirá la escarificación, conformación y compactación de éste, excepto cuando el costo de dichos trabajos esté cubierto por otro ítem. (conformación de la calzada existente).

3.4 IMPRIMACION

3.4.1 Descripción. Consiste en el suministro, transporte, calentamiento y aplicación uniforme de un producto asfáltico sobre una base o sub-base granular, preparada y aceptada por la Interventoría. También podrá aplicarse a bermas construidas en material granular y a sus taludes.

3.4.2 Materiales. Podrán usarse como materiales de imprimación los siguientes:

Asfalto líquido de curado medio MC-70, aplicado a temperaturas entre 40° y 70°C. Emulsión asfáltica catiónica estabilizada de rotura lenta con un contenido de asfalto de 50-65% que se aplica a una temperatura ambiente.

3.4.3 Equipo. El equipo constará de un distribuidor calibrado, que suministre temperatura y presión constantes. El distribuidor incluirá un tacómetro, un medidor de volumen y un termómetro para conocer la temperatura del contenido (no se permitirán métodos manuales).

Todo el equipo será aprobado por el Interventor y se mantendrá en buenas condiciones de operación. El Contratista calibrará el distribuidor con anterioridad a la iniciación de las operaciones de riego en presencia del Interventor y lo hará durante la construcción, cuantas veces éste lo exija.

3.4.4 Procedimiento. La base o sub-base aceptada por el Interventor, será cuidadosamente barrida y soplada con equipo adecuado, en tal forma que se elimine todo el polvo y el material suelto y cuando fuere necesario, se barrerá con cepillo o escoba mecánica. El material bituminoso se aplicará con el distribuidor en cantidades que pueden variar entre l.0 y 2.0 litros por metro cuadrado con MC-70 y 1.5 a 3 kilogramos por metro cuadrado de emulsión asfáltica acorde con la textura de la sub-base o de la bases según la que se vaya a imprimar.

Se prohibe imprimar cuando existen condiciones de lluvia. Las capas de concreto asfáltico se colocarán como máximo dentro de los quince (15) días siguientes a la aplicación de la imprimación.

3.4.5 Mantenimiento y Apertura del Tráfico. El área imprimada será cerrada al tráfico entre 24 y 48 horas para que el producto bituminoso penetre y se endurezca superficialmente.

Cualquier desperfecto que se manifieste en la base imprimada por causa imputable al Contratista será reparado por el mismo por su cuenta y riesgo.

El exceso de material bituminoso que forme charcos, será retirado con escobas y trabajo manual con o sin adición de arena a juicio del Interventor.

Cuando se requiera dar al servicio provisional algún tramo, se deberá contar con el visto bueno de la Interventoría.

3.4.6 Medida y Pago. Se tomará como unidad de medida el metro cuadrado (m2). El precio cubrirá los costos directos e indirectos relacionados con la correcta ejecución del trabajo.

3.5 RIEGO DE LIGA

3.5.1 Descripción. Consiste en el suministro, transporte, calentamiento y aplicación uniforme de un producto asfáltico sobre un pavimento (rígido o flexible) existente o sobre una base asfáltica nueva.

3.5.2 Materiales. El riego de liga se realizará con cemento asfáltico AC-60-100 aplicado entre 110° y 150°C, asfalto disuelto de curado rápido, RC-250 aplicado entre 70° y 100°C o con emulsión asfáltica catiónica estabilizada de rotura rápida con un contenido de asfalto entre 50-65% aplicada a temperatura ambiente; cuando se trate del riego de liga para sellado y adherencia de las juntas, sólo podrá utilizarse AC-60-100 fundido a una temperatura entre 110° y 150°C.

3.5.3 Equipo. El equipo constará de un distribuidor con temperatura y presión constantes. El distribuidor debe incluir un tacómetro, un medidor de volumen y un termómetro para conocer la temperatura del contenido.

Todo el equipo será aprobado por la Interventoría y se mantendrá en buenas condiciones de operación. El Contratista calibrará el distribuidor con anterioridad a la iniciación de las operaciones de riego, en presencia del Interventor y durante la construcción, cuantas veces este lo exija; cuando se aplique AC-60-100, la operación se hará manualmente, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

3.5.4 Procedimiento. La superficie sobre la cual se aplicará el riego de liga, será cuidadosamente barrida y soplada con equipo adecuado en tal forma que se elimine todo el polvo y material suelto; cuando fuere necesario, se empleará el cepillo manual o la escoba mecánica.

El material bituminoso se aplicará con el distribuidor en cantidades que varían entre 0.20 y 0.40 litros por metro cuadrado, con la temperatura dentro de los límites anotados para el material en particular que se está usando y acorde con las condiciones de la superficie a ligar. En el caso de riego de liga para juntas éstas deben quedar impregnadas completamente con el material especificado (AC-60/100 fundido).

Si la superficie necesita otra aplicación de material bituminoso, ésta se hará de acuerdo con las instrucciones del Interventor. No se comenzará a regar el material bituminoso en cada nueva jornada de trabajo, hasta tanto se haya comprobado la uniformidad de riego que proporcionará el equipo. Cuando el asfalto se aplica en dos o más fajas, se proveerá un ligero traslapo a lo largo de los bordes contiguos. Se prohibe aplicar la liga cuando existen condiciones de lluvia. Las capas de concreto asfáltico se colocarán como máximo dentro de las 24 horas siguientes al riego de liga.

3.5.5 Medida y Pago. La unidad de medida es el metro cuadrado (m2). El precio cubrirá los costos directos e indirectos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos.

3.6 CONCRETO ASFALTICO

3.6.1 Descripción. Comprende la construcción de un pavimento de concreto asfáltico de gradación densa mezclado en planta y en caliente, extendido en una o varias capas que tendrán la composición establecida por estas especificaciones y las dimensiones indicadas en los diseños u ordenadas por la Interventoría.

3.6.2 Materiales. Reunirá las siguientes características:

3.6.2.1 Composición General. El concreto asfáltico consistirá en una combinación de agregados gruesos triturados, agregado fino y llenante mineral, uniformemente mezclados en caliente con cemento asfáltico en una planta de mezclas asfálticas que reúna los requisitos de calidad y control para su producto.

3.6.2.2 Agregados Gruesos. La porción de agregados retenido en el tamiz No. 4 se denominará agregado grueso y estará constituido por roca o grava triturada y estarán constituidas por material limpio y durable, libre de polvo, terrones de arcilla u otros materiales objetables que puedan impedir la adhesión del asfalto a los agregados pétreos.

El material, al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Angeles, deberá presentar un desgaste menor del 40%. El agregado triturado no mostrará señales de desintegración ni de pérdida mayor del 12% al someterla a cinco (5) ciclos en la prueba de solidez en sulfato de sodio. Por lo menos un 50% en peso de las partículas retenidas en el tamiz No. 4 tendrá al menos una cara fracturada. El material se someterá al ensayo de adherencias (stripping) y el porcentaje del área total del agregado sobre el cual la película bituminosa resulte adherida será superior al 95%.

3.6.2.3 Agregado Fino. La porción de agregado que pasa por el tamiz No. 4 y es retenida en el tamiz No.200, se denomina agregado fino y consistirá de arena natural, material de trituración o de combinación de ambos y se compondrá de granos limpios, duros, de superficie rugosa y angular, libre de terrones de arcilla o de material objetable que pueda impedir la adhesión completa del asfalto a los granos.

El material fino de trituración se producirá de piedra o de grava que cumpla los requisitos exigidos para el agregado grueso. El agregado fino de trituración tendrá un equivalente de arena superior al 50%.

3.6.2.4 Llenante Mineral. Cuando se requiera llenante mineral, éste consistirá de polvo de piedra caliza, polvo de dolomita, cenizas de carbón o de fundición, cemento Portland u otro material mineral inerte. Estará seco y libre de terrones.

3.6.2.5 Gradación del Llenante Mineral.

Tamiz	% que Pasa en Peso
30	100

200	95 - 100
80	65 - 100

3.6.2.6 Material Bituminoso. El material bituminoso llenará los requisitos estipulados por el Asphalt Institute y se ensayará de acuerdo con las respectivas normas de la ASTM y será cemento asfáltico con penetración 60-100 o en su defecto 85-100.

3.6.2.7 Granulometría de los Agregados. La mezcla de los agregados se ajustará a una de las siguientes alternativas de gradación, a menos que en las especificaciones particulares se indique otra.

Tamiz % del peso del material que pasa

Concreto Concreto

Tamiz	**% del peso del material que pasa**	
	Concreto Asfáltico Tipo 1	Concreto Asfáltico Tipo 2
3l4"	100	100
1/2"	85- 100	80- 100
3/8"	75- 100	70- 90
No. 4	55- 75	50- 70
No. 8	-	35- 50
No. 10	40- 55	-
No. 30	-	18- 29
No. 40	20- 30	-
No. 50	-	13- 23
No. 100	10- 18	8- 16
No. 200	4- 8	4- 10

3.6.3 Mezcla de Concreto Asfáltico. Reunirá las siguientes condiciones:

3.6.3.1 Diseño de la Mezcla. Antes de iniciar los trabajos, el Contratista presentará al Interventor la "fórmula de trabajo" de las mezclas que utilizará en la obra. En ella aparecerán claramente definidas las fuentes de los materiales y sus principales características, incluyendo resistencia a la abrasión, solidez en sulfato de sodio y adherencia con el asfalto.

Presentará además las curvas propias del método de diseño Marshall para briquetas compactadas entre 120° y 130° C con 50 golpes por cada cara, incluyendo curvas de densidad, estabilidad, fluencia, vacíos en la mezcla total, vacíos llenos con asfalto y vacíos en los agregados, sobre briquetas elaboradas con incrementos de 0.5% en el cemento asfáltico, dentro de un intervalo recomendado para el diseño entre 4.5 y 7.5%.

Con estos daños se procederá a la escogencia del contenido óptimo de asfalto de manera que se cumplan simultáneamente las condiciones que se indican a continuación:

Estabilidad mínima	(680 Kg.) 1500 libras
Flujo mínimo	(2.54 mm.) 0.10 pulgadas
Flujo máximo	(4.00 mm.) 0.16 pulgadas
Vacíos en la mezcla total	Entre 3 y 5%
Vacíos en los agregados	Entre 14 y 30%
Vacíos llenos con asfalto	Entre 75 y 85%

3.6.3.2 Tolerancias Admisibles de las Mezclas. Aceptada la fórmula de trabajo por la Interventoría, se admitirán las siguientes tolerancias máximas entre la mezcla colocada en obra y las proporciones especificadas en la fórmula de trabajo.

-Porcentaje de cemento asfáltico	+/- 0.4%
-Temperatura	+/- 8°C.

3.6.3.3 Planta de Mezclas. Todo el equipo, instalaciones, herramientas y planta que se empleen se someterán a la aprobación de la Interventoría.

3.6.3.4 Preparación del Asfalto. El cemento asfáltico se calentará a la temperatura especificada en tanques diseñados para evitar sobrecalentamiento. El suministro de asfalto al calentador deberá ser continuo y a una temperatura uniforme.

El contenido de asfalto se dosificará ya sea por peso o por volumen dentro de las tolerancias especificadas. Habrá un dispositivo para comprobar la cantidad de asfalto aportada al mezclador. El asfalto se deberá distribuir uniformemente dentro de la masa total de agregados.

Las plantas estarán provistas de termómetros graduados entre 37° y 205°C cerca a la válvula de descargue del asfalto al mezclador.

3.6.3.5 Temperatura. El asfalto y los agregados pétreos, serán calentados en la planta entre 135° y 170°C. La diferencia entre las temperaturas de los agregados y el asfalto no será mayor de 10°C. La mezcla de concreto asfáltico, al salir de la planta deberá tener una temperatura entre 135° y 160°C y la temperatura de colocación no será menor de 115° C.

3.6.3.6 Preparación de los Agregados. Los agregados para la mezcla serán secados y calentados a la temperatura especificada en la planta antes de llevarlos al mezclador. El soplete usado para secar y calentar se ajustará, para evitar daños a los agregados y la formación de capa de hollín.

Inmediatamente después de calentar los agregados se tamizarán en tres o cuatro fracciones y se almacenarán en tolvas separadas. Los contenidos de agregados en las tolvas no podrán diferir entre sí en más del 10% en peso.

3.6.3.7 Preparación de la Mezcla. Los agregados secos y separados se combinarán en la Planta, según la fórmula de trabajo establecida. Todas las plantas estarán equipadas con un tanque de almacenamiento de asfalto en caliente. El asfalto se llevará al mezclador, midiéndolo en las cantidades determinadas. Cuando la planta sea de producción de cochadas, los agregados se mezclarán primero en seco y después se les adicionará el asfalto, continuando el proceso por el tiempo necesario hasta obtener un producto homogéneo en el cual las partículas queden uniformemente cubiertas de asfalto. El máximo tiempo total de mezclado será de 60 segundos.

3.6.4 Procedimiento de Construcción. Consta:

3.6.4.1 Equipo. Los equipos para la ejecución de los trabajos de pavimentación comprenden: barredora y sopladora mecánica o manual, equipo de calentamiento y distribuidor de concreto asfáltico (finisher), cilindro metálico estático o vibratorio, compactador neumático para el acabado final, con presión de inflado en las llantas superior a 7 Kg/cm2.

Si durante la ejecución de los trabajos se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, el Interventor podrá ordenar su reemplazo o reparación o la suspensión de los trabajos, para garantizar el cumplimiento de las especificaciones y la buena calidad y acabado de las obras.

3.6.4.2 Condiciones Meteorológicas. Se prohibe imprimar y pavimentar cuando existan condiciones de lluvia. Sólo en casos extremos, la Interventoría autorizará la aplicación de mezcla asfáltica en horas nocturnas.

3.6.4.3 Preparación de la Superficie. Al iniciar la pavimentación, la superficie imprimada debe encontrarse seca y en perfecto estado. Las áreas deterioradas en su imprimación o en pavimentos o bases asfálticas existentes, serán previamente reparadas, a entera satisfacción del Interventor.

Las losas de concreto y los pavimentos o bases asfálticas que se han de repavimentar se limpiarán previamente y cuando estén completamente secas, se prepararán con un riego de liga.

3.6.4.4 Transporte de la Mezcla. Los vehículos empleados para llevar la mezcla a la obra, tendrán volco metálico liso, el cual se limpiará cuidadosamente de todo material extraño.

El transporte de la mezcla asfáltica de la planta a la obra, se hará hasta una hora en que la luz diurna permita controlar su extensión y compactación.

La mezcla se transportará cubierta con material apropiado.

3.6.4.5 Extensión de la Mezcla de Concreto Asfáltico. Se colocará por medio de una máquina pavimentadora, vibroextendedora y estará diseñada para extender y conformar la mezcla con los alineamientos, anchos y espesores señalados en planos o determinados por el Interventor.

Si durante la construcción, el equipo no produce el grado de pulimiento necesario o deja huellas o irregularidades en la superficie que no sean fácilmente corregibles, se exigirá el cambio del mismo. En las áreas con obstáculos inevitables o con sobre anchos que no permitan el uso de pavimentadora, se podrá extender la mezcla a mano con aprobación del Interventor.

Las capas serán de 5 cm. de espesor máximo y se colocará el número que se requieran para cumplir con el diseño, con su respectiva liga entre capa y capa, de acuerdo con las especificaciones (riego de liga).

3.6.4.6 Compactación. En este proceso debe obtenerse una densidad en los núcleos tomados en el campo, mayor del 97% en relación con la densidad media de las briquetas compactadas en el laboratorio con la misma mezcla. Ningún resultado individual puede ser inferior al 95%. Inmediatamente después que la mezcla haya sido extendida se hará el control de espesor y se corregirá cualquier defecto. Luego se efectuará una cuidadosa compactación y el cilindrado se comenzará por los bordes y avanzará hacia el centro de la vía de modo que cada pasada del rodillo traslape por lo menos la mitad de la anterior. En las curvas, la compactación se iniciará desde el borde inferior hacia el superior de las mismas.

La mezcla se compactará a la máxima temperatura posible, cuando el cilindrado no cause desplazamientos indebidos o grietas. La primera pasada debe darse a una temperatura mínima de 115°C.

Para prevenir la adherencia de la mezcla al cilindro, las ruedas se humedecerán ligeramente. No se permitirá el exceso de agua.

Cualquier desplazamiento ocurrido como consecuencia de la contramarcha o cambio de dirección del cilindro o por causas similares, se corregirá inmediatamente con el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca.

Se tendrá especial cuidado en el cilindrado para no desplazar los bordes de la mezcla extendida. El pavimento se dará al servicio solamente cuando se haya endurecido y en ningún caso antes de seis (6) horas posteriores a la terminación de la compactación.

En las zonas inaccesibles para la cilindradora se obtendrá la compactación de la mezcla mediante compactadores portátiles mecánicos adecuados.

Para la compactación final y el acabado de la mezcla se utilizará un compactador de llantas neumáticas con presión de inflado superior a 7 Kg/cm2.

3.6.4.7 Juntas. Las juntas de construcción de una capa de concreto asfáltico, serán verticales. Antes de colocar mezcla nueva, el borde vertical del pavimento adyacente debe pintarse con asfalto. (Riego de liga).

3.6.4.8 Pavimento sobre Puentes. Las losas de los puentes se pavimentarán en concreto asfáltico de calidad igual a la de la capa de rodadura, previa aplicación del riego de liga, de acuerdo con estas especificaciones.

Durante la ejecución del riego y de la pavimentación el contratista protegerá con lonas, papel, u otro elemento adecuado, todas aquellas partes de los puentes que puedan ser alcanzados por material bituminoso y tendrá la suficiente precaución con el trabajo de los equipos. El Contratista será responsable de todo daño que causen sus operaciones y en consecuencia los trabajos de reparación, limpieza y refacción serán de su exclusivo cargo.

3.6.5 Reparaciones. Todos los defectos del pavimento no advertidos durante la colocación y compactación serán corregidas y aprobadas por el Interventor. Además, las perforaciones para los ensayos, serán reparadas por el Contratista por su cuenta y riesgo.

3.6.6 Tolerancias. Una vez ejecutada la última capa del pavimento, ésta cumplirá los siguientes requisitos:

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa de rodadura, excluyendo sus chaflanes, no admiten ninguna tolerancia con respecto a la distancia señalada en los planos o determinada por el Interventor.

El espesor verificado por medio de perforaciones en el pavimento terminado en promedio no deberá acusar diferencias mayores de más o menos medio centímetro (+/-0.5 cm.).

Una regla de tres (3) metros de longitud colocada normal y paralelamente al eje de la vía sobre la superficie del pavimento, no deberá acusar diferencias mayores de más o menos medio centímetro (+/-0.5 cm.).

Las tolerancias para la calidad y características de los materiales y mezclas, son las especificadas en esta sección. Cualquier mezcla que no cumpla con estas especificaciones o que muestre señales de haber sido sobrecalentada, será rechazada por el Interventor y será retirada de la obra por el Contratista por su cuenta y riesgo.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado, respecto a lo especificado (pavimento suelto) agrietado o mezclado con polvo, gradaciones o mezclas fuera de las tolerancias indicadas o deficiencias de espesor mayores que las admisibles, el Contratista removerá y reconstruirá el pavimento en el tramo afectado o construirá por su cuenta y riesgo una capa de rodadura adicional, a opción del Interventor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste. Las características de esta capa adicional deberán suplir las deficiencias registradas.

3.6.7 Medida y Pago. La medida se hará en metros cúbicos (m3) compactados.

No se incluirá en la medida ningún pavimento construido fuera de los límites especificados, ni el área ocupada por los chaflanes, fuera de los bordes superiores del pavimento.

Los precios del concreto asfáltico, cubrirán los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad de acuerdo con éstas especificaciones.

El precio unitario de la capa de rodadura, cuando se ejecute en varias capas cubrirá los costos de suministro, calentamiento, aplicación del asfalto de liga y todas las demás actividades para ejecutar debidamente el trabajo.

Cuando por causas imputables al Contratista sea necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la Interventoría, el trabajo correrá por cuenta y

riesgo del Contratista incluyendo base, imprimación, riego de liga o capa de arena y capa de rodadura, debiendo cumplir dichos trabajos, todas las especificaciones aplicables al resto del pavimento.

3.7 REPARACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE EXISTENTE

3.7.1 Descripción. Este trabajo comprende el corte y reemplazo de la carpeta asfáltica, base o sub-base si es necesario, en calzadas existentes de concreto asfáltico o complemento del mismo (nivelación).

3.7.2 Materiales. Deben cumplir con cada una de las especificaciones particulares en estas normas para la parte de la estructura que se está reemplazando, ya sea carpeta asfáltica, base granular o sub-base.

3.7.3 Ejecución. La Interventoría demarcará las zonas a ser reemplazadas.

Se procederá al corte por medio de taladros neumáticos o sierra circular siguiendo las líneas rectas, figuras geométricas regulares y dejando las caras verticales. Se retirarán los escombros o material sobrante a sitios aceptados por la Interventoría.

Si la base se encuentra en mal estado o está contaminada, será reemplazada. El reemplazo se ejecutará con un espesor igual al existente y con un mínimo de treinta (30) centímetros. Además, se realizará con material que cumpla con las especificaciones de base granular y se compactará con equipo mecánico hasta alcanzar el 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

No se aceptará equipo que cause daño a los pavimentos adyacentes y en caso de ser afectados, deberá repararse a costa del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

Si el material contaminado obliga a ejecutar una caja con una profundidad por debajo del nivel inferior de la base, se reemplazará con material de la sub-base hasta dicho nivel y luego se colocarán las capas de base, imprimación y carpeta asfáltica.

El espesor de la carpeta por reemplazar, será el mismo que se levantó con un mínimo de 5 cm., la cual cumplirá con las especificaciones de concreto asfáltico.

La nivelación de un pavimento existente se realizará aplicando liga y luego colocando la mezcla asfáltica hasta alcanzar el nivel deseado.

3.7.4 Medida y Pago. La medida se hará de acuerdo con cada ítem ejecutado y con base en lo indicado en los numerales 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7 los cuales incluirán el corte del pavimento.

3.8 PAVIMENTOS DE CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND

3.8.1 Descripción. Se refiere a la construcción de un pavimento de concreto en cemento Portland con base en las Normas y Especificaciones dadas en los numerales 5.2 al 5.6 sobre concretos del presente manual de Especificaciones Generales de Construcción, y además, con base en las normas establecidas en las presentes especificaciones para este tipo de pavimento, en las secciones siguientes.

3.8.2 Formaletas. Se cumplirá:

3.8.2.1 Material y Dimensiones. Se usarán preferiblemente formaletas metálicas v tendrán una profundidad igual al espesor indicado en el borde de las losas de concreto. No se permitirán ajustes de la formaleta para lograr el espesor de la losa, sino mediante aprobación de la Interventoría.

Las formaletas no deberán deflectarse más de seis (6) mm. cuando sean ensayadas como viga simple con una luz de tres (3) metros y una carga viva igual al de la máquina terminadora. El ancho de la base será mínimo de 20 cm. (8"). Los refuerzos transversales de las aletas se extenderán sobre la base hasta las 2/3 de la altura. No mostrarán deflexiones en ningún punto mayores de tres (3) mm. en tres (3) metros de longitud, y en la parte lateral la deflexión máxima en tres (3) metros de longitud no pasará de seis (6)mm.

3.8.2.2 Soportes de las Formaletas. El suelo de fundación debajo de las formaletas será compactado y perfilado de acuerdo con la pendiente diseñada, de manera que cuando se coloquen las formaletas, éstas queden uniformemente soportadas en toda su longitud y a las cotas especificadas.

Si el nivel del suelo de la fundación queda por debajo de los niveles indicados, el relleno se hará por capas de 2 cm. de espesor o menos y 50 cm. de ancho mínimo a ambos lados de la base de la formaleta. Cada capa será cuidadosamente compactada con cilindradora o pisones apropiados. Las imperfecciones y variaciones por encima de la pendiente serán corregidas, bien por apisonamiento o bien cortando.

3.8.2.3 Alineamiento y Pendiente. Inmediatamente antes de iniciar la colocación del concreto, el Contratista revisará el alineamiento y la pendiente de la formaleta y hará las correcciones necesarias.

Cuando cualquier formaleta se haya movido de su posición original, la formaleta afectada deberá ser recolocada para que quede en la posición correcta.

3.8.2.4 Fijación de las Formaletas. Las formaletas se fijarán al suelo con tres (3) o más pasadores por sección de tres (3) metros. Si fuere necesario se colocará un pasador a cada lado de las uniones.

3.8.2.5 Retiro de las Formaletas. Las formaletas permanecerán en su lugar por lo menos hasta doce (12) horas después de colocado el concreto.

3.8.2.6 Limpieza y Engrase de las Formaletas. Una vez retiradas las formaletas, se procederá a limpiar y engrasar muy cuidadosamente las superficies que vayan a quedar en contacto con el concreto, para que al volverlas a colocar estén libres de incrustaciones de mortero o cualquier otro material y sea más fácil su retiro y empleo sucesivo.

También se arreglarán los huecos o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada o irregularidades en las juntas de construcción.

Para el engrase de las formaletas podrá utilizarse aceite mineral o parafina, de forma que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta.

3.8.3 Colocación y Acabado del Concreto.

3.8.3.1 Generalidades. El sobre-espesor de la capa de distribución del concreto por encima de la rasante debe ser tal que cuando ya este compactado y acabado, la losa quede con el espesor indicado en los planos.

Podrá colocarse concreto únicamente sobre subrasantes que hayan sido preparadas de acuerdo con las especificaciones respectivas y previa aprobación de la Interventoría. No deberá colocarse concreto alrededor de los sumideros, cámaras de inspección, u otras estructuras, hasta cuando éstas no tengan la pendiente y el alineamiento requerido.

El concreto será depositado sobre la subrasante de tal manera que requiera el menor manipuleo posible. Se utilizará vibrador para lograr una compactación completa en toda el área y con especial cuidado, contra las caras de las formaletas.

El concreto se distribuirá con palas antes de que haya fraguado parcialmente, y antes de 45 minutos desde cuando se vació la totalidad del agua de mezclado.

No se permitirá ablandar con agua el concreto que haya fraguado parcialmente.

3.8.3.2 Acabado de la Superficie del Concreto con Regla y Llana Metálica. El acabado consiste en la ejecución de las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla metálica para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada. Luego que las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente se hará el trabajo de acabado con llana metálica, el cual será el necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

La superficie de concreto fresco no deberá trabajarse con llana, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento.

Las irregularidades de las superficies bruscas o graduales no serán mayores de 5 mm.

3.8.3.3 Acabado del Concreto cerca de las Juntas. El concreto adyacente a las juntas será compactado con un vibrador introducido en el concreto sin que entre en contacto con la junta, los dispositivos transmisores de carga, las formaletas o la subrasante.

Después que el concreto haya sido colocado en ambos lados de la junta y enrasado deberá sacarse la cinta (metálica o de madera) lenta y cuidadosamente. Luego será cuidadosamente terminado con palustre. La cinta será limpiada totalmente y aceitada antes de usarla nuevamente.

3.8.3.4 Curado y Protección del Concreto. El curado se hará en una de las dos formas siguientes:

Curado por Agua. El curado se hará cubriendo toda la superficie con costales húmedos, lonas u otro material de gran absorción. El material se mantendrá húmedo por el sistema de tuberías perforadas, de regadoras mecánicas u otro método apropiado.

También puede cubrirse la superficie con hojas de papel o tela plástica. Al colocarlas sobre el concreto fresco, previo un humedecimiento uniforme de la superficie, se pisarán para que el viento no las levante.

En esta forma no se requerirá el empleo adicional de agua una vez la superficie haya sido cubierta.

El tramo debe revisarse frecuentemente para asegurarse que si tenga la humedad requerida.

Curado por Compuestos Sellantes. El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha inmediatamente después que la superficie esté saturada de agua, con autorización de la Interventoría en cuanto al tipo y características del componente que se utilizará.

La humedad del concreto debe permanecer intacta por lo menos durante los siete días posteriores a su colocación.

3.8.3.5 Protección del Pavimento-Acabado-Apertura al Tránsito. El Contratista pondrá y mantendrá cercas y vallas convenientemente localizadas para evitar el tránsito a lo largo del pavimento recién construido. Cualquier parte del pavimento que aparezca dañado por el tránsito o por otras causas antes de su aceptación final, será reparado por su cuenta, de una manera satisfactoria para la Interventoría.

Ordinariamente no se permitirá el tránsito por el pavimento recién construido hasta los siete (7) días posteriores a la colocación del concreto y este período podrá aumentarse si los ensayos a la flexión indican que es prudente hacerlo.

Las vigas para ensayo a la flexión serán curadas en el sitio. Su módulo de rotura deberá ser mínimo de 35 Kg/cm2.

3.8.3.6 Ejecución de las Juntas. Todas las juntas longitudinales y transversales se harán de acuerdo con los detalles y posiciones mostrados en los planos y serán construidos siguiendo una línea recta precisa, con sus caras perpendiculares a la superficie del pavimento.

Cuando se necesiten ranuras, estas serán cuidadosamente conformadas con plantillas. La forma de la plantilla será tal que la ranura quede de las dimensiones precisas especificadas.

3.8.3.7 Sellado de las Juntas. Antes de dar al servicio, se procederá a sellar todas las juntas con material sellante. Podrá usarse asfalto sólido de penetración 60-70 o 70-85 mezclado con polvo de arena que pase de malla No. 100, aplicado en caliente.

Previamente las ranuras deberán limpiarse cuidadosamente sacando de ellas toda materia extraña, para esta operación se usarán cepillos de alambre de acero y la superficie interior deberá estar seca.

El sellado asfáltico quedará 6 mm. por debajo de la superficie del pavimento.

3.8.3.8 Casos especiales. Cuando el proceso de construcción se adelante por fajas alternadas y así mismo se tengan condiciones excelentes de drenaje superficial (pendientes, cunetas, sumideros) o este bajo techo podrá obviarse la ranura para la aplicación del sellante y por lo tanto simplemente dejar los bordes de las losas en contacto en todo su espesor.

En el caso de las juntas transversales de contracción debe construirse la ranura, pero su sello podrá hacerse con mortero de arena (arena fina de revoque) - cemento 1:2 y un aditivo plastificante. El tratamiento de la junta debe ser muy cuidadoso.

3.8.3.9 Materiales para Pavimentos de Concreto. Cuando la capa de rodadura existente esté constituida por concreto de cemento Portland simple o reforzado, deberá reconstruirse con las

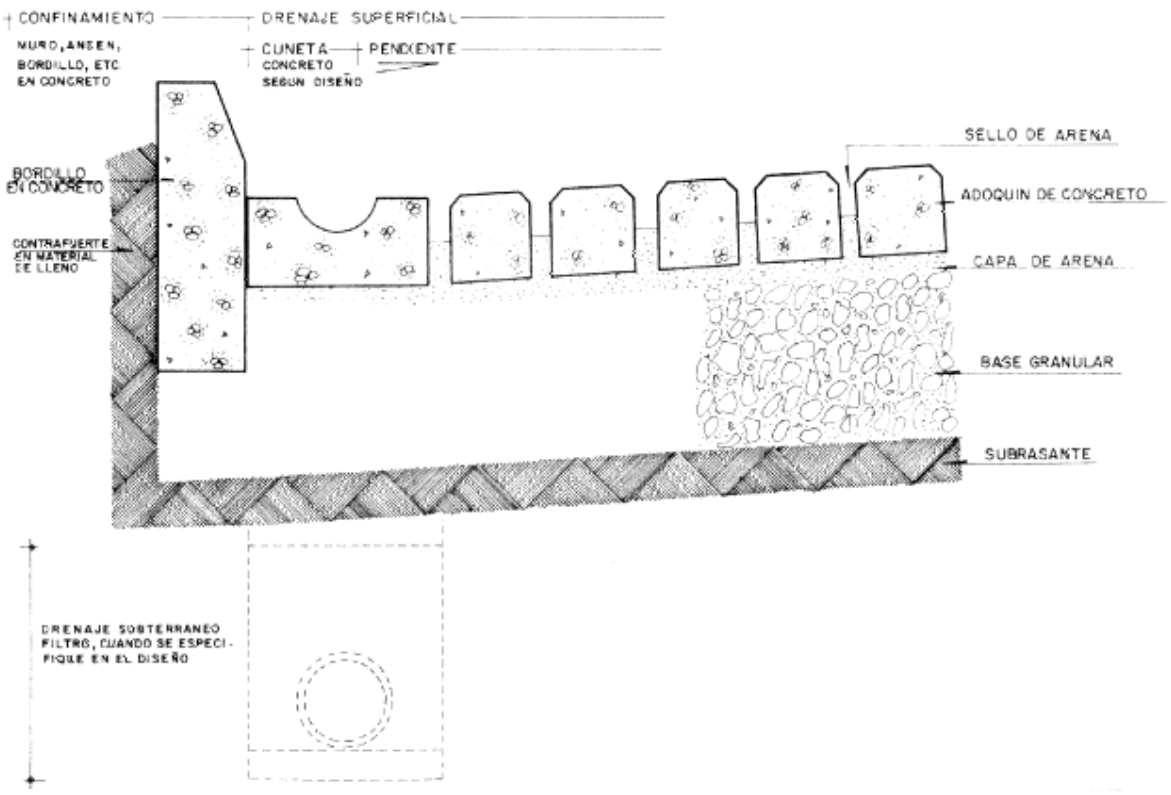
mismas dimensiones y especificaciones del pavimento existente, utilizando productos epóxicos para el tratamiento de las juntas verticales, debiendo cumplir el material las normas y especificaciones sobre concreto y acero de refuerzo.

3.8.4 Medida y Pago. El pago del pavimento de concreto se hará por metro cuadrado (m2). El precio incluirá todo el trabajo, transporte, materiales, equipos, formaletas, ejecución de juntas y su sellado, curado, y obras afines, y los costos directos e indirectos que se causaren para el recibo a satisfacción por la Interventoría.

El acero de refuerzo será pagado aparte.

3.9 PAVIMENTO ARTICULADO.

Para su ejecución se seguirán las siguientes etapas. Ver Esquema No. 9.



3.9. 1 Subrasante.

3.9.1.1 Construcción. La subrasante deberá tener una composición homogénea, libre de materia orgánica y se compactará lo necesario para proporcionar un soporte uniforme al pavimento.

A la subrasante se le darán las características geométricas especificadas para la superficie de adoquines (perfiles), de manera que tanto la base como la capa de arena se puedan colocar

cada una con un espesor uniforme en toda el área del pavimento y obtener en la superficie de éste, los perfiles especificados.

3.9.2 Base. Se podrán utilizar bases de material granular, suelos estabilizados o concreto pobre.

Las bases de material granular cumplirán con los requisitos establecidos para las bases en estas normas.

Los otros tipos de bases acatarán los requisitos especificados por el diseñador de cada proyecto específico.

3.9.3 Capa de Arena. La arena que se utilice para conformar la capa sobre la que se colocarán los adoquines, estará libre de materia orgánica, mica, contaminantes y tendrá una granulometría continua tal que la totalidad de la arena pase por el tamiz ICONTEC 9.50 mm. (3/8") y no más del cinco por ciento (5%) pase por el tamiz ICONTEC 74 (No. 200).

Se recomiendan los siguientes límites dentro de los cuales estará la curva granulométrica:

Tamiz		**% que Pasa (En Peso)**	
ICONTEC	ASTM	Mínimo	Maximo
9.51 mm.	3/8"	100	100
4.76 mm.	No. 4	85	100
2.38 mm.	No. 8	70	100
1.19 mm.	No. 16	50	95
595	No. 30	25	60
297	No. 50	10	35
149	No. 100	00	15
74	No. 200	00	5

3.9.3.1 Manejo. Se seguirán las siguientes indicaciones:

La arena se almacenará de manera que se pueda manejar sin que se contamine y se protegerá de la lluvia para que el contenido de humedad sea uniforme.

Antes de colocarla se revolverá lo suficiente para lograr su homogeneidad. Es aconsejable pasarla por el tamiz o zaranda para que quede suelta y al mismo tiempo se le puedan retirar los sobretamaños.

Desde cuando se tamiza hasta la colocación de los adoquines sobre la capa de arena ya conformada, esta no sufrirá ningún proceso de compactación localizada, para garantizar así la densidad uniforme de toda la capa.

3.9.3.2 Colocación. La capa de arena se colocará con un espesor uniforme en toda el área del pavimento y se extenderá con la capa de adoquines. No se permitirá colocar adoquines sobre una capa de arena extendida el día anterior, o que le haya caído lluvia, lo que implicará tener que levantarla, devolverla a la zona de almacenamiento y reemplazarla por arena nueva o procesada, uniforme y suelta.

Para su colocación se utilizarán tres (3) reglas, dos (2) a modo de rieles puestos directamente sobre la base y otra para enrasar la arena previamente distribuida entre los rieles. Las reglas serán de un material duro y estable, que garantice su rigidez.

El espesor suelto de la capa de arena y por lo tanto la altura de los rieles será tal que, una vez terminado el pavimento, la base de arena compactada tenga un espesor entre 30 y 40 mm. (3 y 4 cm.), lo que se puede verificar en un pequeño tramo de ensayo. Por lo general un espesor suelto de 50 mm. (5 cm.) resulta adecuado.

Es aconsejable manejar reglas de tres (3) metros que proporcionen una zona de trabajo suficientemente amplia, las que a la vez sirven para verificar las tolerancias del nivel de la subrasante, de la base y de los adoquines. Comúnmente se utilizan secciones de madera o perfiles huecos de aluminio de 50 x 100 mm. (5 x 10 cm.); se prefiere utilizar una sección de 50 x 100 mm. y no de 50 x 50 mm., con el fin de mejorar la rigidez de las reglas especialmente cuando se vayan a utilizar como niveles.

Una vez enrasada la capa de arena se podrán retirar los rieles, y la huella dejada por éstos se llenará por métodos manuales, con la misma arena hasta alcanzar el mismo nivel del resto de la capa.

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación se le darán varias pasadas con un rastrillo para devolverle la soltura y se enrasará de nuevo.

3.9.4 Adoquinado.

3.9.4.1 Suministro. Requisitos de calidad: Los adoquines cumplirán con lo establecido en la norma ICONTEC 2017 "Adoquines de Hormigón" (publicada por el ICPC dentro de la serie de notas técnicas).

3.9.4.2 Colocación. Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena ya enrasada, al tope de manera que las caras queden en contacto unas con otras, con lo cual se generan juntas que no deben exceder los 5 mm., (0.5 cm.). No se ajustarán en sentido vertical.

Para la compactación inicial de los adoquines se utilizarán máquinas de placa vibrocompactadora, y para la compactación final se podrán utilizar además de aquellas, pequeñas compactadoras de rodillo o llantas neumáticas.

La colocación seguirá un patrón uniforme y se controlará con hilos para asegurar su alineamiento transversal y longitudinal.

El patrón de colocación se podrá seguir de manera continua sin necesidad de construir juntas para alterar su rumbo al llegar a curvas, esquinas, o cualquier otra forma geométrica.

En zonas o vías con pendientes o peraltes bien definidos, la construcción del pavimento y de manera especial la colocación de los adoquines se hará de abajo hacia arriba.

3.9.4.3 Ajustes. Una vez se haya terminado de colocar los adoquines que quepan enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán los ajustes en los espacios libres contra las estructuras de drenaje o de confinamiento. Dichos ajustes se harán preferiblemente partiendo los adoquines con la forma geométrica definida necesaria en cada caso.

Los ajustes con un área equivalente a 1/4 o menos de la de un adoquín se hará después de la compactación inicial e inmediatamente antes de comenzar el sellado de las juntas, llenando el espacio con un mortero de cemento y arena en proporción de 1:4 con relación agua cemento de 0.45.

3.9.4.4 Compactación. Cuando se terminen los ajustes con piezas partidas, se procederá de inmediato a la compactación inicial de la capa de adoquines mediante, al menos, dos pasadas desde diferentes direcciones, de una máquina de placa vibrocompactadora.

El área adoquinada se compactará inicialmente hasta un metro del borde de avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar cada jornada de trabajo los adoquines deberán haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto la franja de un metro ya descrita.

Los adoquines que se partan durante la compactación inicial se reemplazarán por adoquines sanos.

Inmediatamente después de la compactación inicial, se procederá al sellado de las juntas entre adoquines y a la compactación final, previa ejecución de los ajustes con mortero.

Durante la compactación final, cada punto del pavimento recibirá al menos cuatro pasadas del equipo recomendado, preferiblemente desde distintas direcciones. En cada pasada se deberá cubrir toda el área en cuestión, antes de repetir el proceso.

3.9.4.5 Tolerancias. La superficie del pavimento de adoquines ya terminada, evaluada con una regla de tres metros sobre una línea que no esté afectada por cambios de las pendientes de la vía, no se separará de la regla más de 10 mm. (1 cm.), medidos siempre sobre la superficie de los adoquines, nunca sobre los biseles ni las juntas.

3.9.4.6 Sellos de Arena. La arena que se utilizará para sellar las juntas entre adoquines estará libre de materia orgánica y contaminantes, y tendrá una granulometría continua tal que la totalidad de la arena pase por el tamiz ICONTEC 2,38 mm. (No. 8) y no más del 10% pase por el tamiz ICONTEC 74 (No. 200).

Se recomienda los siguientes límites dentro de los cuales deberá estar la curva granulométrica:

Tamiz	**% que Pasa (En Peso)**		
ICONTEC	ASTM	Mínimo	Máximo
2.38 mm.	No. 8	100	100

1.19 mm.	No. 16	75	100
595	No. 30	50	80
297	No. 50	20	50
149	No. 100	00	20
74	No.200	00	10

Algunas arenas pueden resultar aptas para base y sello simultáneamente, sin embargo, las más gruesas que cumplen con los requisitos de arena para base no son adecuadas para las juntas.

Manejo: En el momento de su utilización, la arena para el sellado de las juntas estará seca, libre de impurezas y suelta como para que pueda penetrar por barrido entre las juntas.

Se recomienda dejar secar la arena bajo techo y luego pasarla por un tamiz o zaranda de 5 mm. (No. 4), para que quede suelta y al mismo tiempo eliminarle los sobretamaños.

Colocación: Para que la arena penetre dentro de las juntas se le ayudará con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras, mediante el barrido repetido en distintas direcciones. Dicho barrido se repetirá antes o simultáneamente de cada pasada del equipo vibrocompactador y al final de la operación, de manera que las juntas queden llenas.

Se recomienda dejar, por lo menos durante dos semanas después de la colocación, un sobrante de arena bien esparcida sobre todo el pavimento ya terminado, de manera que el tráfico y las probables lluvias ayuden a acomodar la arena y con ésto a consolidar el sellado. Si esto no es posible y la Interventoría exige que el pavimento quede limpio al terminarlo, el constructor regresará a las dos semanas y efectuará un barrido de más arena para rellenar los espacios que se hayan abierto por la acomodación de la arena dentro de las juntas. Bajo ninguna condición se permitirá el lavado del pavimento con chorro de agua a presión, ni durante su construcción ni en etapas posteriores.

3.9.4.7 Drenaje Superficial. Se asegurará el flujo de las aguas superficiales hacia las estructuras de drenaje mediante la disposición de pendientes adecuadas que eviten el encharcamiento o represamiento de éstas.

Este flujo se encauzará sobre la superficie mediante quiebres o cunetas, elaboradas con adoquines, o cunetas de concreto ya sean vaciadas o prefabricadas.

El diseño determinará, para la superficie del pavimento unas cotas tales que al terminar la construcción de dicha superficie quede al menos 15 mm. (1.5 cm.), por encima del nivel de cualquier estructura existente dentro del pavimento (cunetas de concreto, sumideros, llaves transversales, u otros) y el constructor observará esta especificación con cuidado.

3.9.4.8 Drenaje Subterráneo. Se garantizará que el nivel freático esté al menos 400 mm. (40 cm) por debajo de la superficie final del pavimento.

Se construirán filtros transversales en la parte más baja o depresiones de las vías o zonas adoquinadas, en el lado alto de las llaves, sumideros transversales o cuando al empalmar con otro tipo de pavimento el de adoquines provenga de un nivel superior.

3.9.4.9 Aclaraciones. El adoquín a usar será de e=0.06 m para tránsito peatonal y, de e= 0.09 m para tránsito vehicular.

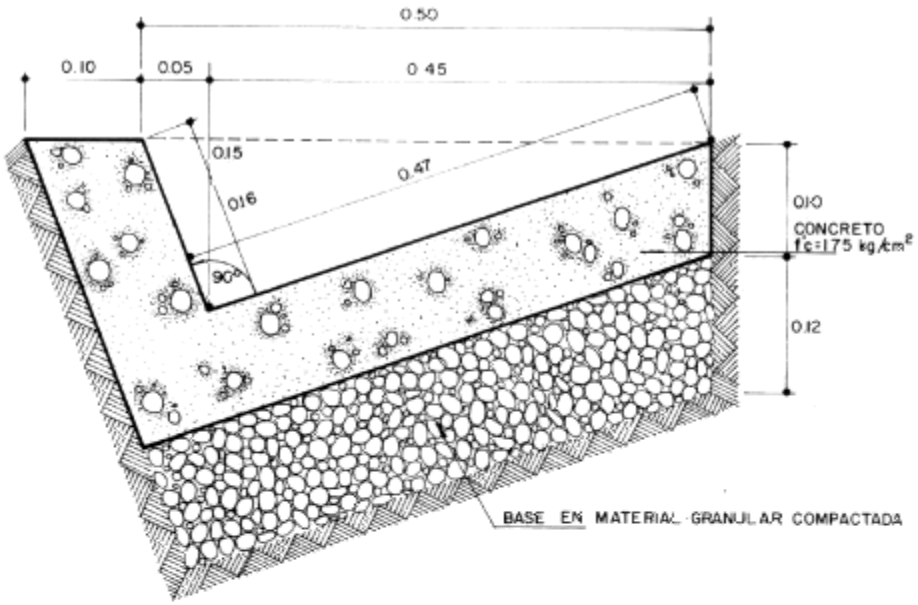
3.9.5 Medida y Pago. Se medirá por metro cuadrado (m2) sobre la proyección horizontal de adoquines correctamente colocados, incluyendo el sello de arena; el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el formulario de la propuesta.

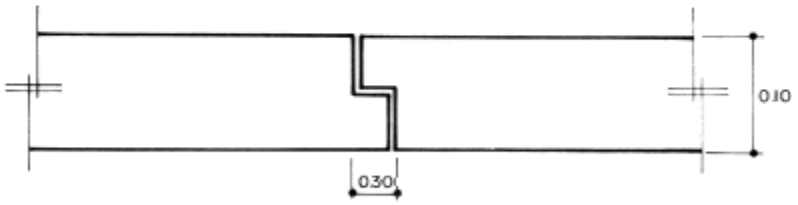
4 OBRAS VARIAS

Se refiere a la construcción de cunetas, afirmados, cordones, andenes, prados, viaductos, cercos y otras obras de frecuente utilización.

4.1 CUNETAS

Las de construcción más frecuentes son: (ver Esquema No. 10)





JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCION

NOTAS

- Concreto $f'c$= 175 kg/cm²
- Acabado superficie con llana metálica
- Juntas de construcción transversales cada 3.00 m máximo
- Construcción de los tramos alternadamente
- Pendiente longitudinal mínima 1%
- Curado durante 7 días con humedad permanente

4.1.1 Cunetas de Concreto. Se construirán vaciadas en el sitio o donde se muestre en los planos y de acuerdo con el diseño que aparece en ellos o en donde lo indique el Interventor, acogiéndose a las especificaciones para concretos contenidos en los numerales 5.1 a 5.18.

Se conformará la subrasante excavando o llenando hasta la cota indicada para cumplir con la pendiente, dimensiones y diseño señaladas en el plano. Todo el material inadecuado de la

subrasante a criterio del Interventor, será retirado para sustituirse por otro apropiado. La subrasante se compactará y completará con un acabado fino y firme en la superficie, para recibir un lecho de material filtrante de 10 cm. de espesor, si así se indica en los diseños o lo solicita el Interventor.

La subrasante será convenientemente humedecida y apisonada por métodos manuales o mecánicos hasta que quede firme antes de vaciar el concreto o colocar los prefabricados.

Las formaletas garantizarán caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto y se colocarán siguiendo los alineamientos y pendientes de acuerdo con las dimensiones requeridas, para garantizar un drenaje efectivo.

El vaciado se hará en módulos, máximo de 3 m de longitud, y en forma alternada, a criterio del Interventor, se podrán dejar juntas de dilatación cada 6 m, en el caso de vaciados a mayores longitudes, las cuales serán rellenadas posteriormente con un material apropiado para su funcionamiento.

Las juntas de dilatación deben construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal. El Interventor exigirá al Contratista la demolición y nueva ejecución de las cunetas cuyo alineamiento no sea regular, o se hayan construido con bloques defectuosos.

Las juntas entre bloques prefabricados paralelos a la pendiente se pegarán con un mortero de cemento-arena de proporción 1 a 3 en peso y las juntas normales a la pendiente se dejarán al tope y sin pega.

Las aguas lluvias no podrán correr por las cunetas más de 80 m y la Entidad local en concordancia con La Entidad determinarán el número y sitio de colocación de las cajas pluviales.

4.1.2 Cunetas de Piedra Pegada. Cuando se construya en piedras pegadas, éstas se incrustarán en la subrasante con las caras mas planas hacia arriba, en hileras rectas y perpendiculares a la superficie acabada.

Las uniones se alternarán y las pegas no excederán los 2 cm. de ancho.

Cuando las piedras hayan sido colocadas correctamente de acuerdo con el alineamiento, pendiente y sección indicada en el plano, deberá colocarse una capa de mortero de cemento que llene los vacíos y cubra la piedra de tal manera que forme una sola masa con un correcto acabado. El mortero deberá ser de una consistencia tal que fluya fácilmente sin segregación.

Se atenderán las demás normas dadas para las cunetas en concreto.

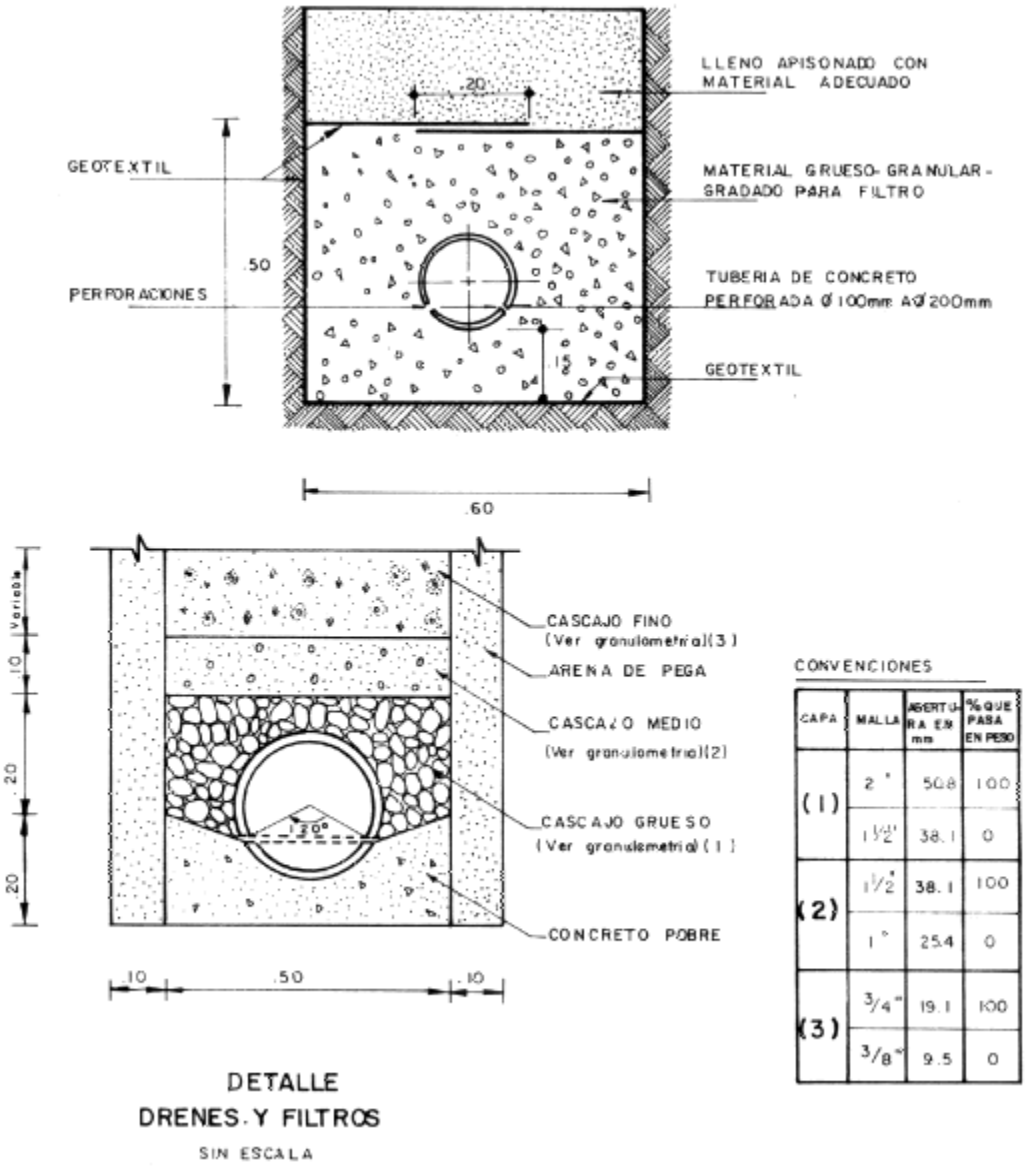
4.1.3 Cunetas en tejones (prefabricadas en concreto). Se colocarán sobre una capa de filtro, la cual estará a su vez sobre la base preparada para recibir las cunetas. Los tejones irán con junta cementada de tal manera que se obtengan alineamiento y pendientes uniformes, sin que se presenten quiebres que den mal aspecto o causen empozamientos. El Interventor podrá exigir, a expensas del Contratista, la demolición y nueva ejecución de las cunetas cuyo alineamiento vertical y horizontal no sean uniformes o hayan sido construidas con tejones desbordados, fracturados o defectuosos.

Las juntas se pegarán con un mortero de cemento-arena en proporción 1:3 al peso. Cada 10 m o según las instrucciones de la Interventoría, se construirán llaves de concreto fc= 175 kg./cm2, de 15 cm. de espesor por 20 cm. de ancho alrededor del tejón, cuando la pendiente de la cuneta sea igual o mayor al 5%.

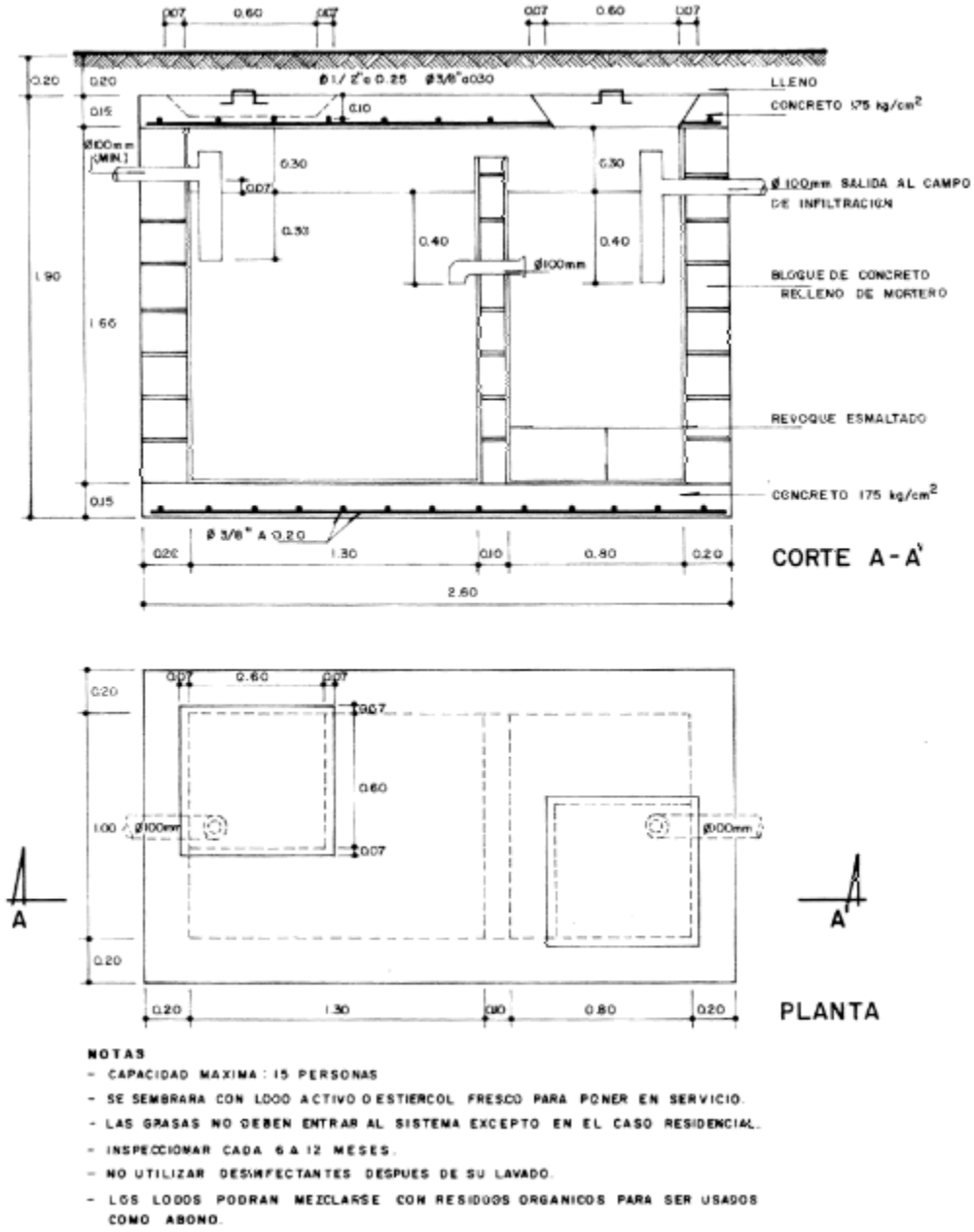
4.1.4 Medida y Pago. Se medirán por metros (m) sobre la pendiente. El precio incluye el suministro, transporte, y colocación de los materiales requeridos, la preparación de la base, el retiro y botada del material sobrante, la administración, imprevistos y utilidades y demás costos necesarios para entregar la obra a la Interventoría.

4.2 FILTROS (Sub-drenajes)

4.2.1 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).



DETALLE
DRENES Y FILTROS
SIN ESCALA



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.

4.2.2 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

No.	
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.

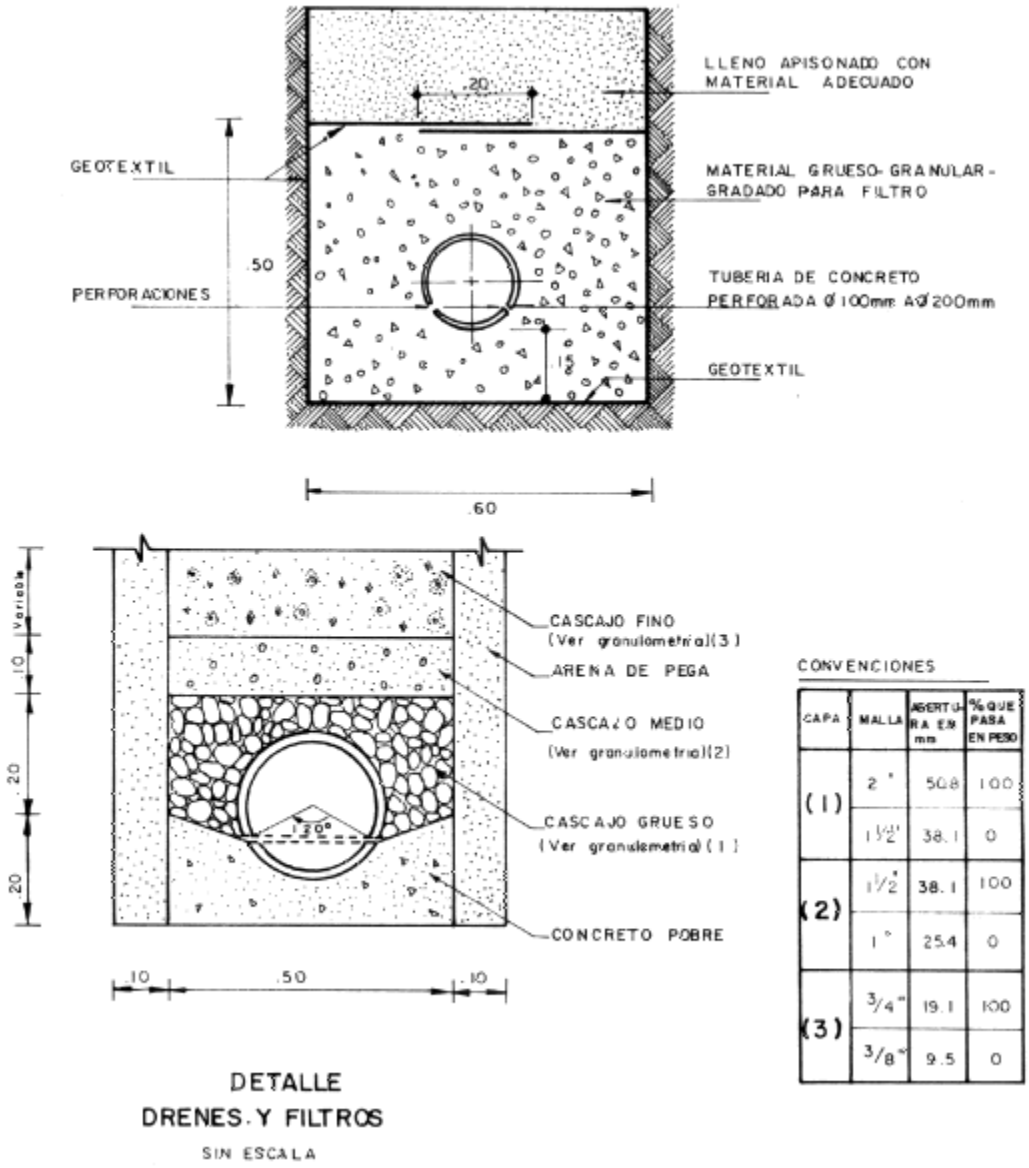
En la construcción del filtro se utilizará geotextil, si así lo indican los planos o lo ordena la Interventoría. El material utilizado será del tipo no tejido y cumplirá las normas ICONTEC Nos. 1998, 1999, 2002, 2003 y 2250, en cuanto a resistencia a la tensión, peso-área, coeficiente de permeabilidad,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

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

4.2.3 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.



DETALLE
DRENES Y FILTROS
SIN ESCALA

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.

4.2.4 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 traslapos 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.

4.3 ENTRESUELO PARA APOYO DE TUBERIA

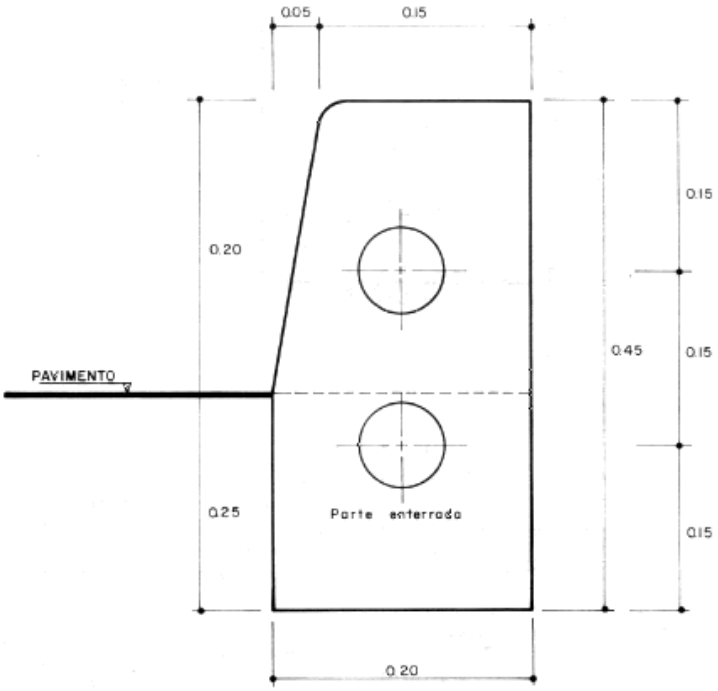
4.3.1 Generalidades. Cuando la calidad del terreno en el fondo de la zanja no sea adecuada para la colocación de la tubería, la Interventoría ordenará una sobre-excavación para colocar un lecho de piedras y/o cascajo para apoyo de la tubería.

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.

4.3.2 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.

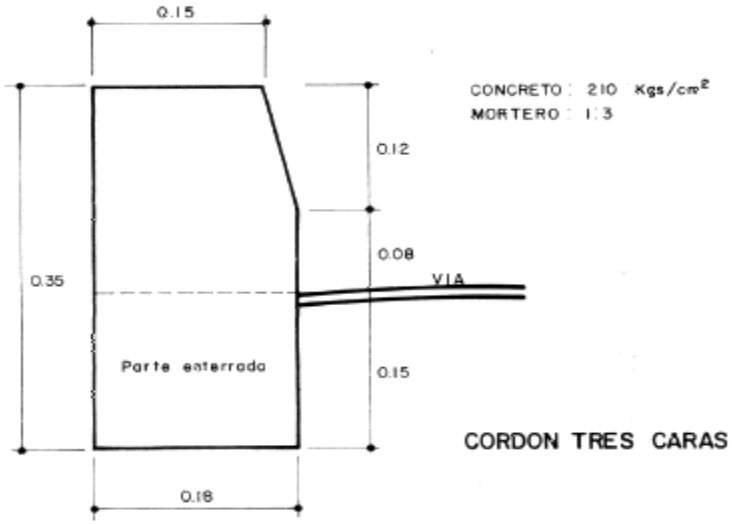
4.4 CORDONES O SARDINELES

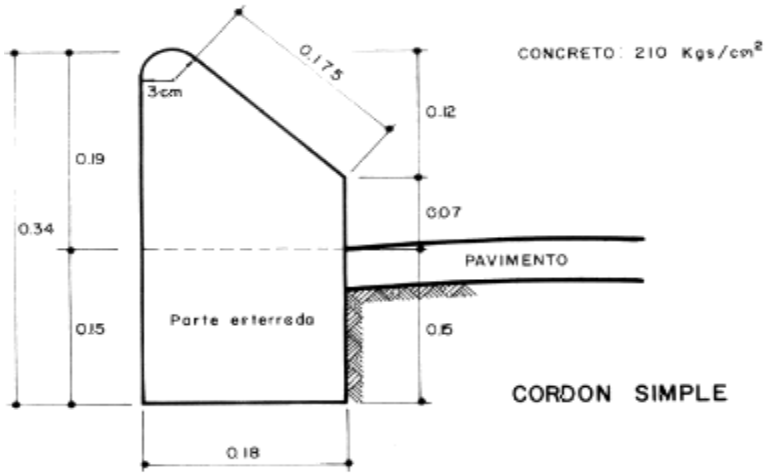
4.4.1 Generalidades. Se construirán cordones o sardineles preferiblemente prefabricados de acuerdo con los diseños que aparecen en los planos y donde sean mostrados en éstos o lo indique el Interventor. Cuando se ejecuten en concreto este será de 210 Kg./cm2 y el curado se hará manteniéndolo bajo humedad 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)



NOTAS

- Concreto : f'c = 210 Kg/cm²
- Juntas de construcción cada 3.00 m.
- Acabado: Concreto a la vista o con llana metálica
- Construcción de los tramos alternadamente
- Curado durante 7 dias con humedad permanente





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.

4.4.2 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.

4.5 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:

4.5.1 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.

4.5.2 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.

4.5.3 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.

4.5.4 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.

4.6 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.

4.6.2 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.

4.7 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 cruzare 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.

4.7.2 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.

4.7.2.2 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.

4.7.2.3 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.

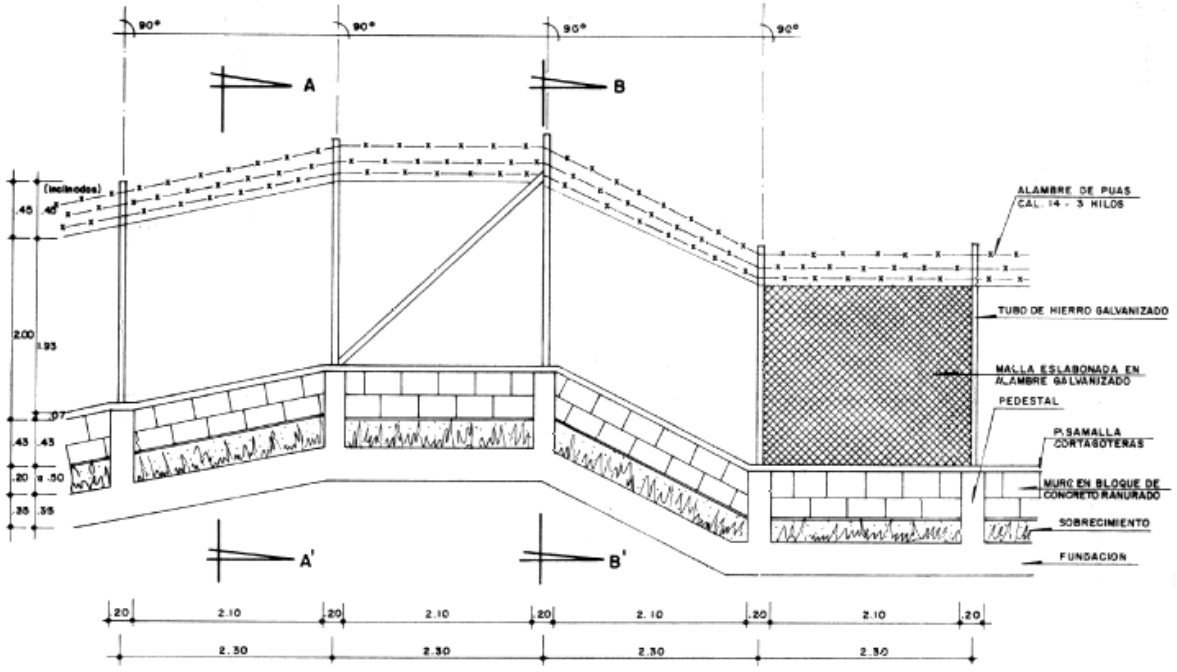
4.7.3 Colocación y Fijación del Alambre. Si no se especifica algo diferente, los alambres se colocarán del lado interior del lote cuando corresponda a medianerías, o del lado de la vía (ancho de zona), fijando los hilos paralelos, estirados y templados a la altura y espaciamiento señalados en los planos.

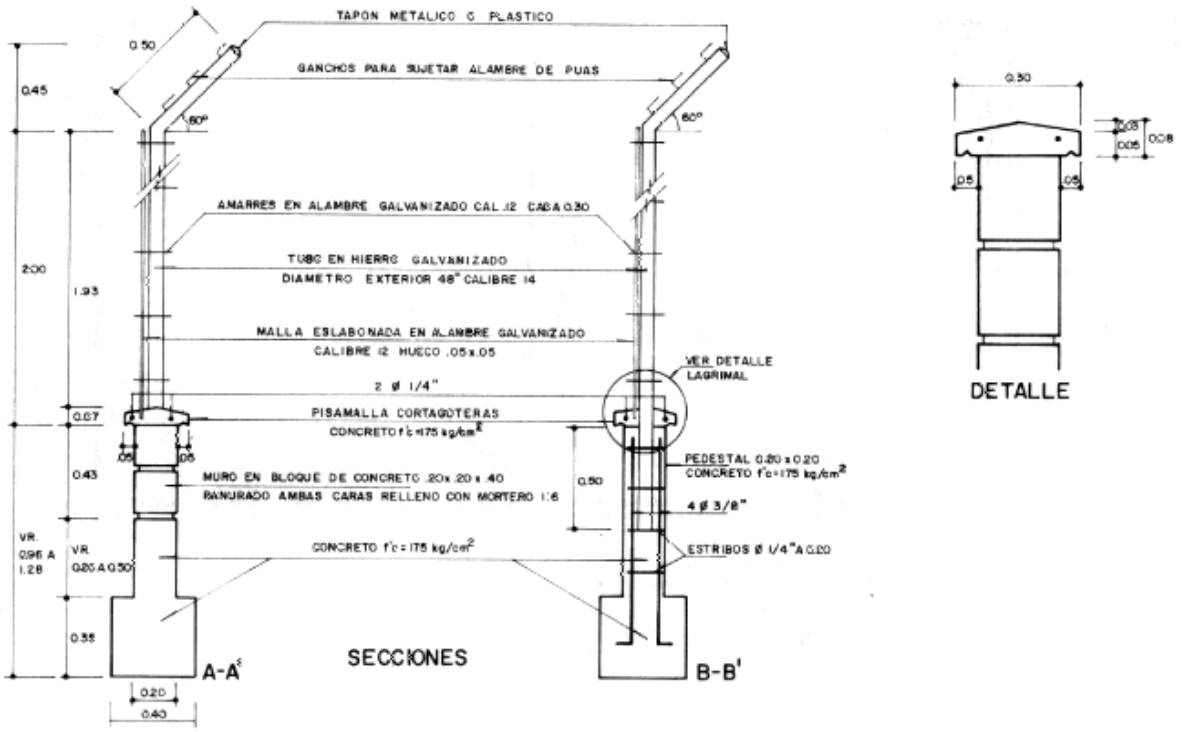
En los postes terminales y en los portones, el alambre de púas se envolverá alrededor del poste y se fijará por lo menos en tres grapas, doblando, anudando y apretando las puntas sueltas. En los demás postes se fijará con no menos de una grapa por cada hilo.

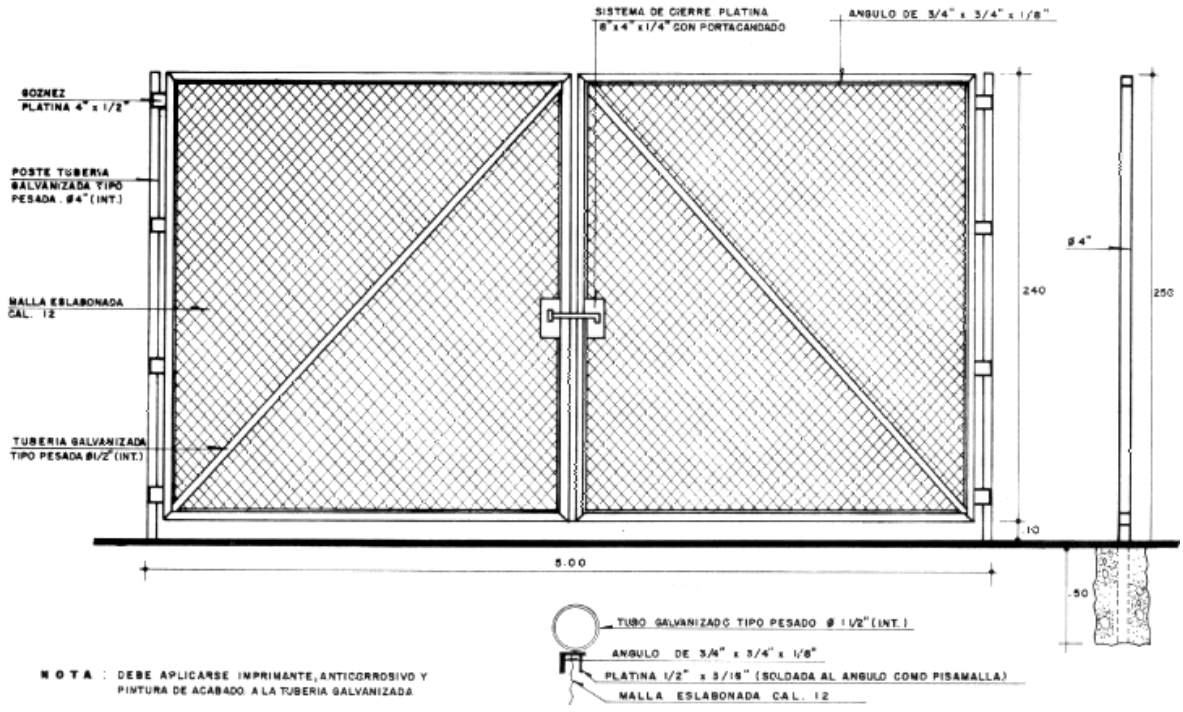
4.7.4 Medida y Pago. La unidad de medida será el metro (m), medido sobre la pendiente. En su precio quedarán incluidos todos los costos directos e indirectos para el suministro, transporte y colocación de los diferentes elementos y la ejecución de las obras necesarias para entregar los cercos a la Interventoría.

4.8 CERCOS EN MALLA ESLABONADA

4.8.1 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.

4.8.2 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.

4.9 CONSTRUCCION DE OBRAS EN GAVIONES

4.9.1 Descripción. Consiste en la construcción con gaviones de obras de diferente finalidad en los sitios y con los detalles mostrados en los planos e indicados por el Interventor.

4.9.2 Materiales. Todos los materiales serán suministrados por el Contratista. La piedra para el relleno tendrá un tamaño entre 10 y 20 cm. de diámetro. El diseño de la estructura, dimensiones de los gaviones, el diámetro o calibre del hilo, el tipo de mallas empleados se indicarán en los planos o por el Interventor.

4.9.3 Ejecución del Trabajo. Se atenderán las instrucciones y normas del fabricante debidamente aprobadas por la Interventoría.

El gavión se montará de tal manera que forme un cuerpo rectangular, ligando sólidamente las aristas verticales empleando un alambre de la misma calidad y diámetro del que forma la malla.

Se amarrarán con cuidado y sólidamente las aristas verticales del gavión con las aristas verticales de los gaviones vecinos.

Por medio de una pieza de madera se aplanarán las caras que van a estar en contacto con los gaviones vecinos y con alambre galvanizado, se ligarán lo más cerca posible de las aristas de la base.

Con una barra o varilla de hierro de 1.50 m de longitud aproximadamente y pasando la punta por la malla de base cerca del vértice, a modo de palanca, se estirarán lo más posible, las caras externas para que queden en los planos de alineamiento que se han fijado, por último, cuando la barra quede en posición vertical, se enterrará en el suelo por medio de una almadana.

El llenado de los gaviones se efectuará con piedras de una dimensión mayor que el ojo de la malla, disponiéndolas de modo que entre sí, quede el menor espacio posible. En los gaviones que constituyen la placa de fundación debe evitarse usar piedras demasiado grandes que restarían flexibilidad a la placa. En la parte central del gavión se puede colocar piedra más menuda pero en ningún caso más pequeña que el ojo de la malla.

Es necesario atirantar interiormente las caras opuestas del gavión, para que al ser rellenado no presenten convexidades en su superficie. Los tirantes estarán constituidos por trozos de alambre del mismo calibre y calidad del que forma la malla y se asegurarán por medio de un amarre que abarque varias mallas.

4.9.4 Medida y Pago. La medida de los gaviones será el metro cúbico (m3) y el precio incluirá todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

La excavación y el relleno necesarios, lo mismo que el retiro y disposición final de escombros y material sobrante, se medirá y pagará por separado.

4.10 CORTES EN ACETILENO

4.10.1 Generalidades. Se ejecutarán en los sitios indicados en los planos o por la Interventoría, de acuerdo con sus instrucciones según la necesidad que se presente en cada caso.

4.10.2 Medida y Pago. La medida será por centímetro de corte. Su precio incluye los costos directos e indirectos necesarios para efectuar la actividad y correrá por cuenta del Contratista la reposición de las piezas dañadas o deterioradas por corte incorrecto o inadecuado.

4.11 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.

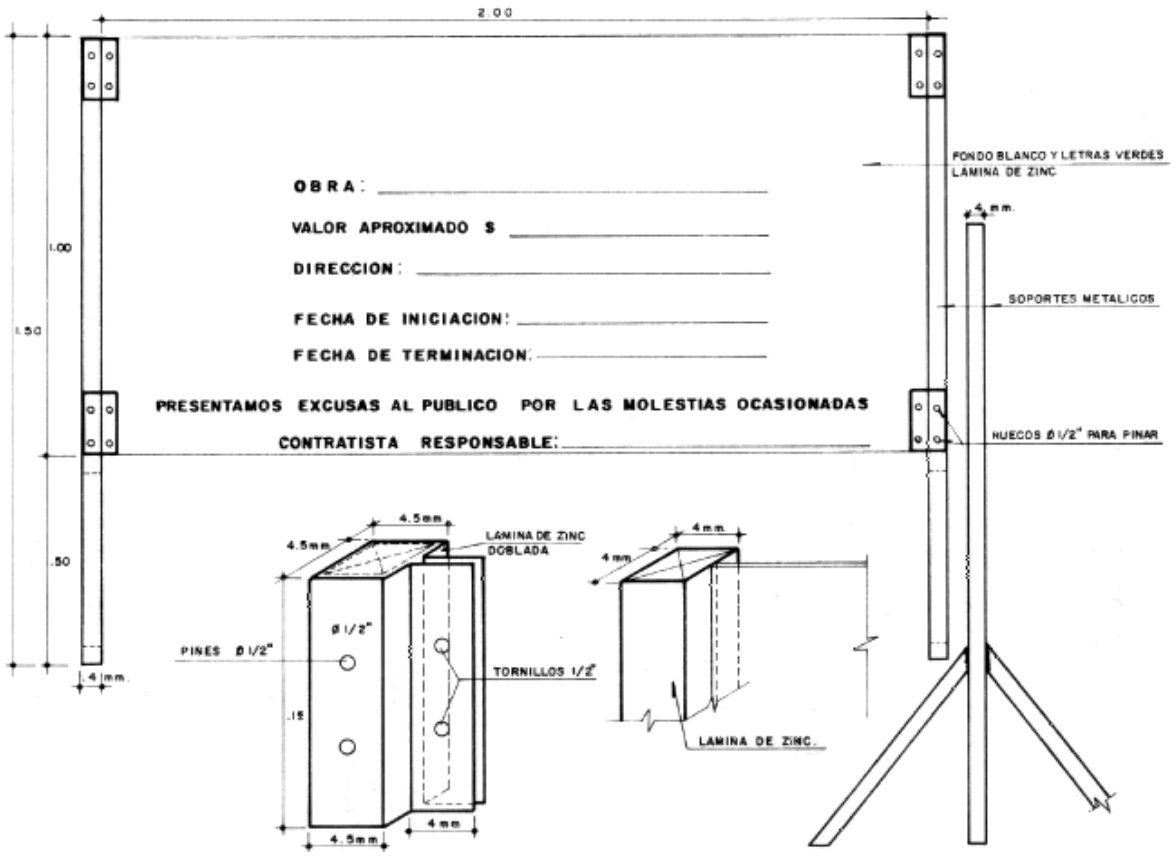
4.11.1 Cordón Completo. Consiste en soldaduras que requieren tres (3) o más "pasadas" para que el cordón logre la penetración, lleno y acabado necesario para garantizar su perfecto funcionamiento.

4.11.2 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.

4.12 VALLAS

4.12.1 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.

4.12.2 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.

5 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.

5.1 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.

5.2 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.

5.2.1 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.

5.2.2 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:

5.2.2.1 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.

5.2.2.2 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-l/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.

5.2.2.3 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.

5.2.3 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.

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

5.2.4.1 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.

5.2.4.2 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.

5.2.5 Aditivos. Sus principales usos son:

5.2.5.1 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.

5.2.5.2 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 prohibe 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.

5.2.5.3 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.

5.3 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.

5.4 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:

5.4.1 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 barcada 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.

5.4.2 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.

5.5 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:

5.5.1 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.

5.5.2 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.

5.6 RESISTENCIA DEL CONCRETO

5.6.1 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.

5.7 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.

5.8 COLOCACION DEL CONCRETO

5.8.1 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 liguen 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:

5.8.4 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:

5.8.4.1 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.

5.8.4.2 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 páneles 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.

5.8.4.3 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.

5.8.4.4 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.

5.8.5 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.

5.9 ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

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

5.9.1 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.

5.9.2 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.

5.9.3 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.

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

Por defecto	0.5 centimetros
Por exceso	1.0 centimetro

5.9.5 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.

5.10 ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO

5.10.1 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 limites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se considerarán como bruscas 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 bruscas 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.

5.10.2 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:

5.10.2.1 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.

5.10.2.2 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 la irregularidades bruscas 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.

5.10.2.3 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 bruscas 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.

5.10.3 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:

5.10.3.1 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, bruscas o graduales, no serán mayores de 1 mm.

5.10.3.2 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, bruscas 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.

5.10.3.3 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.

5.11 FORMALETAS

5.11.1 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 perdida 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.

5.11.2 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.

5.11.3 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.

5.11.4 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 higuerilla 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 prohibe la utilización de aceite quemado.

5.11.5 Formaletas para Superficies a la Vista.

5.11.5.1 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.

5.11.5.2 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.

5.11.5.3 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.

5.11.5.4 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.

5.11.6 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.

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

5.11.7.1 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 5.11.1. 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.

5.11.7.2 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.

5.12 CURADO Y PROTECCION

5.12.1 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.

5.12.2 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.

5.12.3 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.

5.12.4 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.

5.13 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

5.13.1 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).

5.13.2 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.

5.14 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.

5.15 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.

5.16 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.

5.17 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.

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.

5.19 LOSAS ALIGERADAS

5.19.1 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.

5.19.2 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.

5.20 MORTERO

5.20.1 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:

Porcentaje mínimo de óxidos de calcio y magnesio (bases no volátiles)	95

Porcentaje máximo de dióxido de carbono:	
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 perdida 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.

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

5.21 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.

5.21.1 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 las 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.

5.22 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.

6 ACERO DE REFUERZO

6.1 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.

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

6.2.1 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.

6.2.2 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.

6.2.3 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.

6.2.4 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.

6.2.5 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 solicitación. Los traslapos 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 traslapo 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 traslapos 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 traslapos, pero con el visto bueno del Interventor, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

6.3 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 traslapos 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.

6.4 MALLA ELECTROSOLDADA

6.4.1 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.

6.4.2 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.

7 REDES DE DISTRIBUCIÓN, ACOMETIDAS 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.

7.1 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.

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

7.1.1.1 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.

7.1.1.2 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.

7.1.1.3 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.

7.1.1.4 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).

7.1.1.5 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.

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

7.1.2.1 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.

7.1.2.2 Accesorios. Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.

7.1.2.3 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.

7.1.2.4 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.

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

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

7.1.3.2 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.

7.1.3.3 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.

7.1.3.4 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.

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

7.1.4.1 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.

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

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

7.1.4.4 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.

7.1.4.5 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.

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

7.1.5.1 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.

7.1.5.2 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.

7.1.5.3 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.

7.1.5.4 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.

7.2 VALVULAS E HIDRANTES

7.2.1 Válvulas. Las válvulas que se coloquen en el sistema se ceñirán a lo especificado en el manual de normas de diseño de redes de acueducto, complementando con lo que se describe a continuación.

Cuando las válvulas sean de flanje, éstas cumplirán las normas ASA.

Todas las válvulas serán de vástago fijo (no elevable) y cerrarán en el sentido dextrógiro.

Las válvulas deben ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su funcionamiento mecánico y se colocarán en la intersección de la prolongación del borde interior del andén con el eje de la tubería, en una caja especial debidamente referenciada, cumpliendo con las normas y diseños de La Entidad.

Cuando se trate de instalación de válvulas en conducciones, éstas se colocarán en los sitios indicados en los proyectos o donde lo ordene el Interventor. Para la ejecución del trabajo, se requerirán las instrucciones del fabricante y las observaciones de la Interventoría.

Todas las válvulas tendrán revestimiento protector interior y exterior, consistente en una base de pintura anticorrosiva seguida de varias capas de pintura epóxica o epóxica-bituminosa o caucho clorado u otra adecuada, según lo indicado en la norma AWWA C-550 u otra reconocida y cumpliendo con instrucciones del fabricante de la pintura.

7.2.2 Hidrantes. Los hidrantes que se coloquen en el sistema se ceñirán a lo especificado en el manual de normas para diseño de redes de distribución acueducto, complementando con lo que se describe a continuación.

Los hidrantes serán de 150 mm (6"), 100 mm (4") y 75 mm (3") de diámetro tipo pedestal y cumplirán las especificaciones de la ASTM y de la AWWA C-503.

Los de 75 mm (3") se colocarán en tuberías de 75 mm (3") o 100 mm (4") de diámetro.

Los de 100 mm (4") se colocarán en tubería de 100 mm (4") o 125 mm (5") de diámetro.

Los de 150 mm (6") se colocarán en tuberías de 150 mm (6") o mayores y serán del tipo compresión para presión de 150 libras/pulgada cuadrada y presión de prueba de 300 libras/pulgada cuadrada.

Tanto los hidrantes de 150 mm (6") como los de 75 mm (3") llevarán una válvula auxiliar. El ramal para el hidrante será en tubería metálica (a partir de la válvula auxiliar) y del mismo diámetro que el hidrante. Si hay que realzar la válvula auxiliar, la tubería a colocar será metálica y en ningún caso utilizar codos de PVC.

Se instalarán entre dos lotes, aproximadamente a 10 metros de la intersección de los paramentos y en zona verde o en el andén, así: en el andén, a una distancia no superior a 30 cm entre el borde exterior hacia adentro y el eje del hidrante; en la zona verde a una distancia no inferior a 50 cm del borde exterior del cordón.

Se instalarán alejados de obstáculos que impidan su correcto uso en caso de incendio y asegurados en la base con un anclaje embebido en concreto.

La parte superior del hidrante se pintará de acuerdo con su descarga y siguiendo las normas internacionales, así:

ROJO	Descargas hasta 32 lts/s
AMARILLO	Descargas entre 32 y 63 lts/s
VERDE	Descargas de más de 63 lts/s

7.3 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 numero 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.

7.4 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.

7.4.1 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 suministrá 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.

7.4.2 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.

7.4.3 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.

7.4.4 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.

7.4.5 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.

7.4.6 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.

7.5 ACCESORIOS

7.5.1 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.

7.5.2 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.

7.6 CAJAS PARA VALVULAS

7.6.1 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.

7.6.2 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.

7.7 ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO

7.7.1 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 modelos de instalaciones típicas):

7.7.1.1 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.

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

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

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

7.7.1.5 Llave de Contención (después del contador).

7.7.1.6 Unión universal.

7.7.1.7 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.

7.7.1.8 Válvula de Cheque. Si se requiere.

7.7.1.9 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.

7.7.1.10 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.

7.7.1.11 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.

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

7.7.1.13 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.

7.7.2 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, empatada 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.

7.7.3 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 desenrrollarla 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.

7.7.4 Diámetro Máximo de la Acometida.

Diametro de la Tubería principal	**Diametro 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"

7.7.5.1 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.

7.7.5.2 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.

7.8 COLOCACION DE MEDIDORES

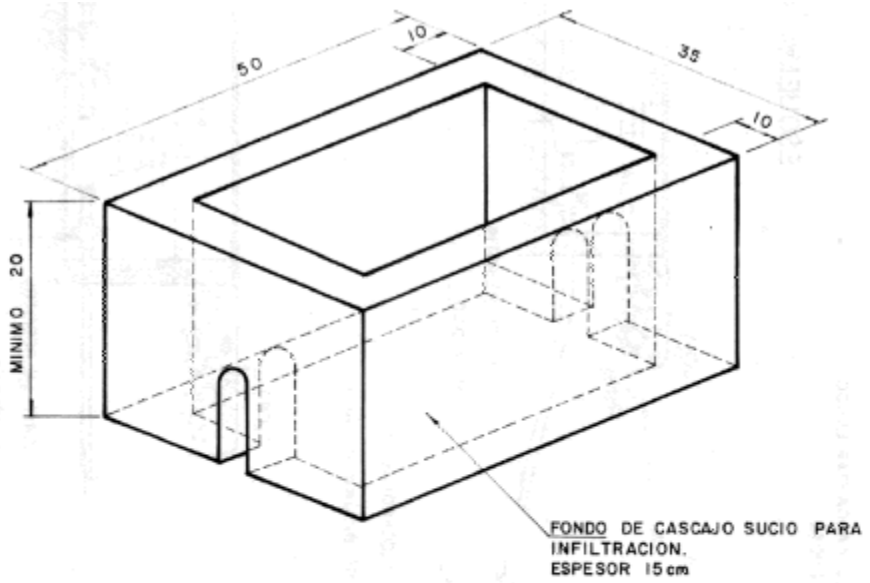
7.8.1 Generalidades. Los medidores serán suministrados por La Entidad al Contratista, mediante el trámite respectivo para su retiro de los depósitos de La Entidad.

Para su colocación se seguirán las instrucciones del fabricante y las recomendaciones del Interventor.

7.8.2 Medida y Pago. La medida será por unidad instalada y aprobada por La Entidad. Su precio incluye todos los costos (directos más indirectos) del Contratista.

7.9 CAJAS PARA MEDIDORES

7.9.1 Generalidades. Para cada medidor se construirá una caja de concreto sobre el andén a 0.30 m del borde interior. Para medidores de diámetros 13 mm (1/2") y 19 mm (3/4") la caja será fabricada en concreto de acuerdo con las dimensiones indicadas en el Esquema No. 24. Para medidores de diámetro de 25 mm (1") y mayores, la caja se fabricará de acuerdo con los Esquemas anexos. La tapa metálica se fabricará de acuerdo con los Esquemas anexos y serán suministrados por el Contratista. La posición de las cajas en los andenes se hará de tal manera que se conserve un alineamiento uniforme de las mismas.



MATERIAL :

LADRILLO 10 x 20 x 40 cm

MORTERO 1:2

PROFUNDIDAD MINIMA 20 cm

TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EN CENTIMETROS

En caso de dudas o dificultades en la normalización del alineamiento de las tapas, se consultará con la Interventoría.

El contador no debe quedar a una profundidad mayor de 25 cm, lo cual es aplicable también cuando se trate de reconstrucción.

7.9.2 Medida y Pago. Se medirán por unidades y su precio incluye: rotura y reparación del andén cuando sea necesario, excavación, lleno, apisonado, retiro y botada de escombros, suministro, transporte y colocación de la tapa metálica y auxiliar cuando se requiera según diseños de los Esquemas anexos, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos del Contratista.

7.10 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:

7.10.1 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 esta 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 la 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.

7.10.1.1 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.

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

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

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

7.10.2 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.

7.10.3 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.

7.10.4 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.

7.10.5 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.

7.10.5.1 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.

7.10.6 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.

7.10.6.1 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.

7.10.7 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.

7.11 RETIRO DE TUBERIAS DE ACUEDUCTO

7.11.1 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.

7.11.2 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.

8 REDES Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO

Este capitulo comprende las especificaciones sobre materiales y ejecución de obras directamente relacionadas con la construcción de alcantarillados.

8.1 ESPECIFICACIONES DE TUBERIAS PARA ALCANTARILLADOS

Las tuberías utilizadas para la construcción de alcantarillados cumplirán lo especificado en el manual de Normas para Diseño de Alcantarillado, o en su defecto cumplirán con las normas ICONTEC o las normas ASTM.

El Interventor podrá ordenar los ensayos que estime convenientes para las tuberías y rechazará las que se encuentren defectuosas. Los costos tanto de los ensayos como de los materiales fallados, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio de este ítem.

Se tomarán las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. En la obra no se podrán usar las tuberías agrietadas o defectuosas, a criterio de la Interventoría; éstas serán marcadas y retiradas del lote.

Se utilizarán tuberías del tipo de unión flexible.

Se hace énfasis en que las especificaciones de las tuberías de concreto, PVC o gres, se ceñirán a las normas ICONTEC y/o ASTM y por consiguiente los tubos deberán estar, al momento de su utilización, rotulados con marcas legibles que indiquen su origen (fábrica), clase de tubo, diámetro, fecha de fabricación y resistencia.

8.2 NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION

Para realizar la etapa de construcción, se cumplirán los requisitos exigidos en los siguientes aspectos:

8.2.1 Aviso Previo. Los urbanizadores o la persona responsable de la ejecución de las obras, avisarán por escrito a la jefatura de Interventoria, quince (15) días antes de iniciar la construcción.

8.2.2 Acta de Iniciación. La Jefatura de Interventoría nombrará el Interventor, quien elaborará el acta de iniciación de las obras y la firmará conjuntamente con los interesados.

8.2.3 Permisos y Señales de Peligro. Ningún trabajo de alcantarillado en las vías públicas se podrá ejecutar sin que se hayan obtenido los permisos correspondientes de las diversas entidades estatales que tengan que ver con este tipo de obras y colocado las señales visibles de peligro que exige La Entidad y las demás autoridades competentes. Estos avisos sólo serán retirados cuando la obra esté terminada. Se acatarán las disposiciones vigentes de las autoridades referente a reglamentación sobre excavaciones y desvíos.

Los urbanizadores o la persona responsable de la ejecución de las obras, tramitarán directamente ante las entidades competentes los permisos correspondientes.

8.2.4 Instalación de Tuberías. La instalación de las tuberías sólo se podrá iniciar cuando se tengan las vías explanadas por las subrasantes definitivas.

8.2.5 Ancho de las Zanjas. El ancho de las zanjas se hará conforme a lo establecido en el numeral 2.3 ordinal 2.

8.2.6 Excavación de las Zanjas. Antes de iniciar las excavaciones se verificará la nivelación y contranivelación para obtener los cortes de construcción. Para la excavación se atenderá lo especificado en los numerales 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7 de estas especificaciones.

8.2.7 Entibado y Apuntalamiento de las zanjas. Cuando las excavaciones presenten, peligro de derrumbarse, se procederá a colocar a medida que avance la excavación, un entibado que garantice la seguridad del personal que trabaja dentro de las zanjas, lo mismo que la estabilidad de las estructuras adyacentes.

8.2.8 Drenaje de las Zanjas. Durante la instalación de la tubería, la zanja deberá estar completamente seca; en caso que algunas aguas corran por la misma zanja, ésta se podrá ampliar, con autorización del Interventor, para conducir el agua por un costado de la zanja empleando tuberías, canoas o filtros.

Cuando aparezcan aguas de infiltración en la zanja, se empleará un sistema adecuado para bajar el nivel freático mientras se efectúan los trabajos. Este procedimiento se podrá omitir cuando las juntas de las tuberías sean flexibles y estancas. Por ningún motivo las aguas de infiltración se dejarán conectadas a los alcantarillados.

8.2.9 Cimentación de las Tuberías. Si la fundación es en tierra buena y firme, la tierra será cortada en forma tal, que proporcione un apoyo completo al tercio inferior de cada tubo y debajo de cada campana se abrirá un nicho que permita el apoyo de la campana y la revisión de la unión.

Si la fundación es en roca, se colocará sobre ésta un lecho de concreto o arenilla. El espesor de este lecho no será menor de 0.10 m y las tuberías se colocarán sobre el lecho de manera que, por lo menos el tercio inferior de cada tubería quede apoyado en toda su longitud.

Para asegurar una fundación firme, en caso de que la excavación se haya hecho más profunda de lo necesario, se deberá rellenar la sobre-excavación con concreto ciclópeo.

Si no hay buena fundación natural, las tuberías se colocarán en un lecho de concreto, sostenido en una fundación llevada hasta un suelo de resistencia satisfactoria, o apoyadas en una estructura diseñada para transmitir el peso de la tubería y de su carga a un apoyo firme.

8.2.10 Colocación de las Tuberías. Antes de iniciar la colocación, las tuberías serán limpiadas cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Se iniciará la colocación de las tuberías partiendo de las cotas más bajas de la red hasta las más altas y teniendo en cuenta que la campana ocupe el extremo superior de cada tubo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche, o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas y para que permitan el drenaje de las mismas.

8.2.11 Juntas de las Tuberías. Las juntas de las tuberías serán únicamente con empaque de caucho colocado en forma de anillo continuo, que encaje ajustado dentro del espacio anular

existente entre las superficies traslapadas de la junta ensamblada, en la tubería y sometido a presión al entrar el espigo en la campana. Cumplirá la norma ICONTEC 1328.

El empaque será un anillo vulcanizado y será el único elemento del cual dependa que las juntas sean flexibles y estancas, cumplirá la norma ICONTEC 1328.

Las juntas flexibles para la tubería de gres cumplirán con la última revisión de la norma ASTM C425-74

Debajo de la campana de cada tubería se abrirá un nicho en el terreno, para que el operario pueda introducir la mano por debajo con el fin de revisar satisfactoriamente la junta.

Se usará empaque de caucho para todos los tipos de alcantarillado.

8.2.12 Nivelación. Antes de proceder con el relleno de las zanjas, la nivelación de todas las tuberías instaladas será revisada.

El error máximo tolerable en las cotas de bateas, por cada tramo de 10 m de tubería colocada será:

Para pendientes comprendidas entre el 0.1% y el 1.0% se admitirá un error que va de 1.0 mm. a 10.0 mm., entre el 1.0% y el 5.0% el error será hasta 15.0 mm. y para las mayores del 5.0%, hasta 20.0 mm.

Para el chequeo de tramos con longitud diferente a 10.0 m, el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores.

Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud.

El error máximo acumulado entre dos cámaras será 20.0 mm. de tal manera que no elimine la menor escala en la cámara de inspección superior.

8.2.13 Relleno de las Zanjas. El relleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando el Ingeniero Interventor lo autorice. El material de relleno se seleccionará y depositará previendo la seguridad futura de las tuberías. Para el relleno se usará tierra libre de desperdicios, materia orgánica, piedras, basura y otros materiales fangosos o inapropiados. La densidad seca mínima del material a colocar será la que corresponda al 85% del ensayo Proctor Estándar. Esta densidad nunca será menor de 1.5. El relleno se hará en capas de 0.10 m sólidamente apisonadas. Cuando las zanjas se abran en calles pavimentadas, la capa de afirmado será de material de base y de 0.30 m de espesor o el aprobado por la Secretaría de Obras Públicas y las Normas Generales para la construcción de pavimentos de La Entidad. Al rellenar no deberán quedar en contacto con las tuberías.

No se permitirá caminar o trabajar sobre las tuberías instaladas, excepto lo necesario para el relleno y apisonado, y solamente cuando aquél alcance una altura de 0.30 m sobre la clave de las tuberías.

El relleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzcan presiones laterales.

Los primeros 0.30 m sobre la clave se apisonarán manualmente y a partir de allí con equipos mecánicos de compactación.

No se permitirá acumular materiales a menos de 0.60 m del borde de la zanja.

8.2.14 Formaletas. Las formaletas para cámaras de inspección y cajas pluviales serán metálicas, sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, de manera que mantengan su posición, forma y resistan todas las presiones a las cuales puedan ser sometidas.

La superficie interior de las formaletas debe limpiarse completamente, humedecerse y aceitarse antes de colocar el concreto

8.2.15 Responsabilidad Civil. El urbanizador o la persona interesada en la ejecución de las obras, será responsable por los daños a terceros que se ocasionen durante la ejecución de las obras.

8.2.16 Prueba de la Tubería. La Interventoría, con la asistencia del Contratista, probará las tuberías con el fin de corregir las infiltraciones o fugas. La realización de las pruebas se hará de forma que se reduzcan al mínimo, las interferencias con los trabajos en ejecución.

El Contratista avisará oportunamente cuando puede procederse a probar las tuberías, para lo cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se. requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas en conjunto con la Interventoría con resultados satisfactorios.

La prueba de infiltración se hará cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y consistirá en medir la cantidad de agua infiltrada en una determinada longitud de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que va a ensayarse se dejará saturar de agua para evitar que la absorción de ésta, por la tubería de concreto afecte los resultados. Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

Si el nivel freático en el momento de la prueba está por debajo del alcantarillado, se efectuará la prueba de fugas mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo a probarse, y luego llenando la alcantarilla con agua hasta una altura de 0.30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura. El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de alcantarillas que contribuyen con infiltración, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubieren, en la longitud total.

Una vez realizada la prueba, el criterio de aceptación de la tubería será el que se indica más adelante. La infiltración máxima permisible, en litros por hora por metro de tubería será:

Diámetro de la Tubería	**Lts/h/m.**
150mm (6")	0.14
200mm (8")	0.19

250mm (10")	0.23
300mm (12")	0.28
375mm (15")	0.36
450mm (18")	0.42
5OOmm (20")	0.47
600mm (24")	0.56

Los valores anteriores han de considerarse como normas generales quedando a juicio del Interventor cualquier situación especial. Sin embargo, se advierte al Contratista que el exceder los valores anotados será motivo para rechazar la tubería y por lo tanto procederá a hacer las reparaciones en las juntas o inclusive a variar el sistema y material de la junta

El Interventor podrá exonerar de pruebas determinados tramos de tubería, cuando la obra haya sido construida cumpliendo la totalidad de las especificaciones.

8.2.17 Reparación de Uniones de Tubería. Si las infiltraciones o fugas exceden los valores máximos permisibles, el contratista procederá a localizar las tuberías y uniones defectuosas y las reparará. Si no se pueden localizar las uniones defectuosas, y aún después de repetir la prueba se exceden dichos valores, el Contratista, con autorización del Interventor, procederá a remover y reconstruir toda la tubería original hasta obtener una infiltración menor del máximo permisible. Antes de llegar a esta decisión se asegurará que la tubería cumple los requisitos de absorción y permeabilidad. Los costos de la reparación serán por cuenta del Contratista.

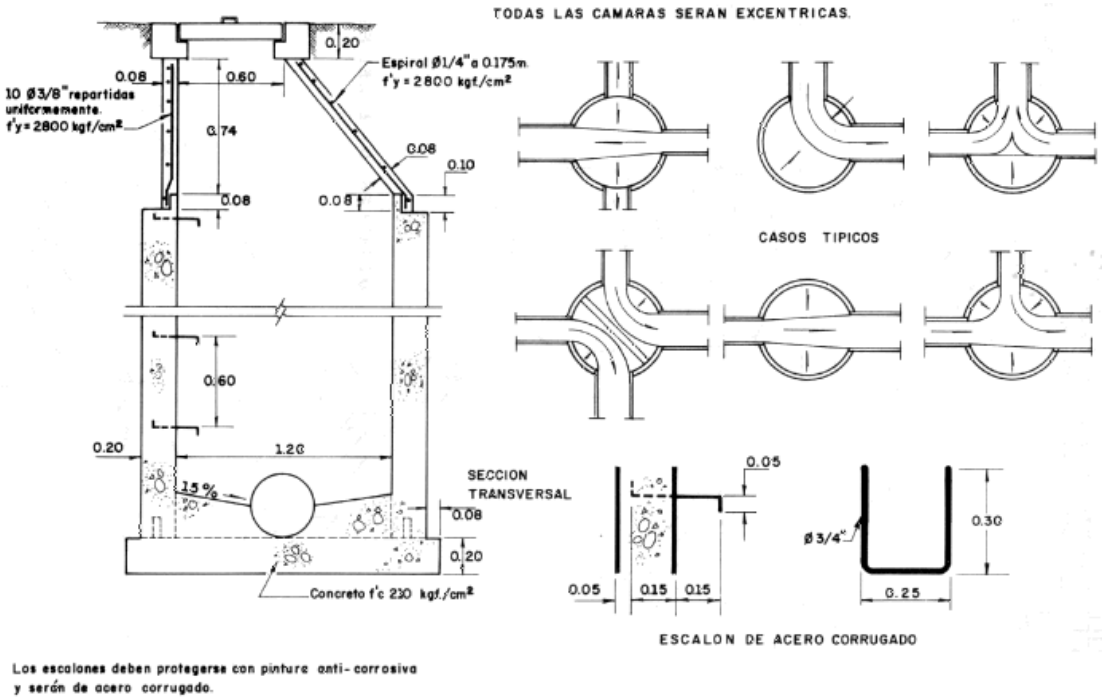
8.2.18 Medida y Pago. La medida será por metro (m), la cual se hará por proyección horizontal de la tubería y entre centros de cámaras. El pago se hará a los precios unitarios, cotizados para cada tipo de tubería; dichos precios incluyen todos los costos directos e indirectos, además de los ensayos y todos los otros gastos, que tenga que hacer el Contratista para su entrega.

8.3 CONSTRUCCION DE OBRAS ACCESORIAS

Se considerarán los requisitos de construcción relacionados con las siguientes obras accesorias:

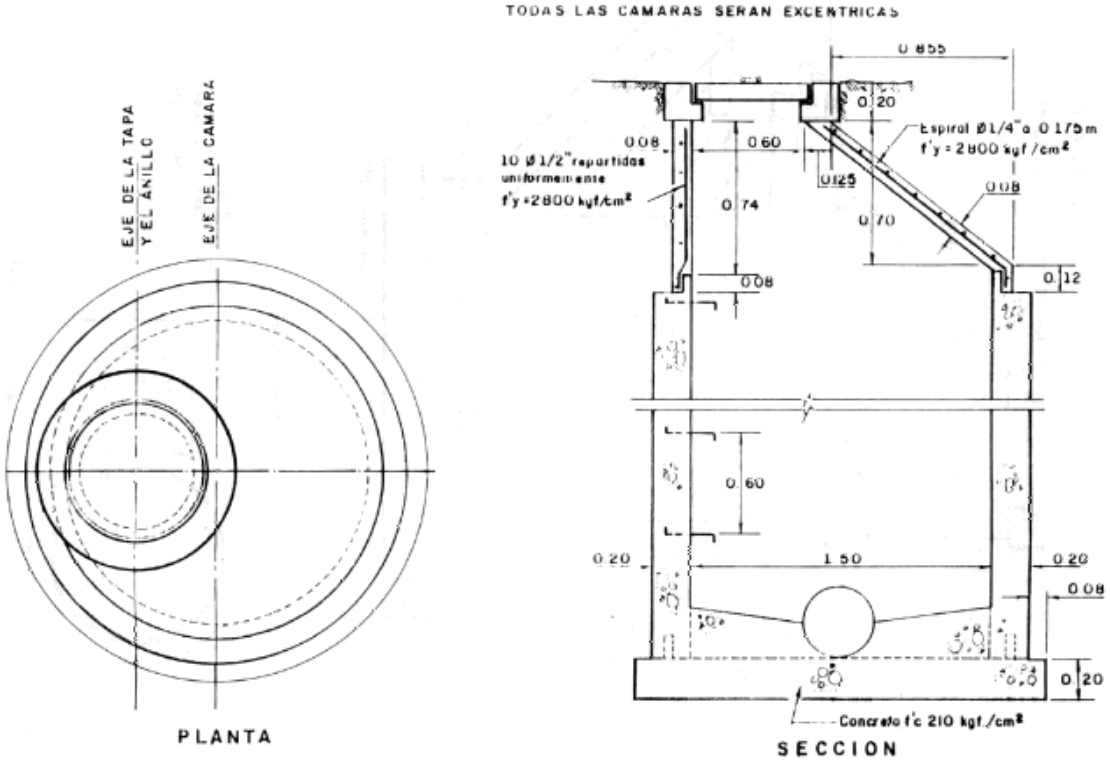
8.3.1 Cámaras de inspección

8.3.1.1 Normas Generales de Construcción. Las cámaras de inspección serán de hormigón simple y se construirán de acuerdo con el diseño correspondiente al Esquema No. 30 para tuberías de 200 mm (8") a 750 mm (30"). Serán de concreto 210 kgf/cm2 a la compresión. La cimentación consistirá en una mesa de 0.20 m de espesor (y de diámetro 1.76 m). Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme, igual o mayor que la tubería aguas arriba y con altura hasta medio tubo. Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección, espaciados como se indica en el Esquema No. 30.



Los ganchos serán de acero al carbono PDR-40 y cumplirán la norma ICONTEC 161. Además se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica sin disolver.

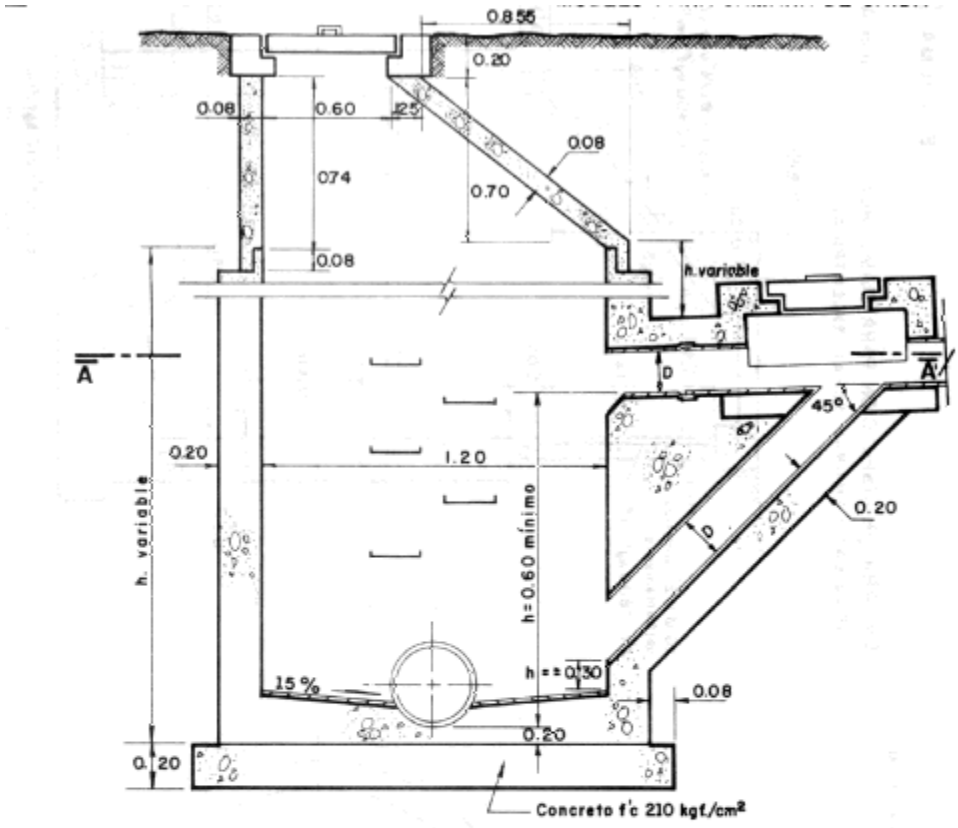
Para tuberías de 800 mm (32") y mayores las cámaras de inspección se construirán de 1.50 m de diámetro según Esquema No. 31 o esquemas especiales que se elaboren.



Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o fabricadas en el sitio.

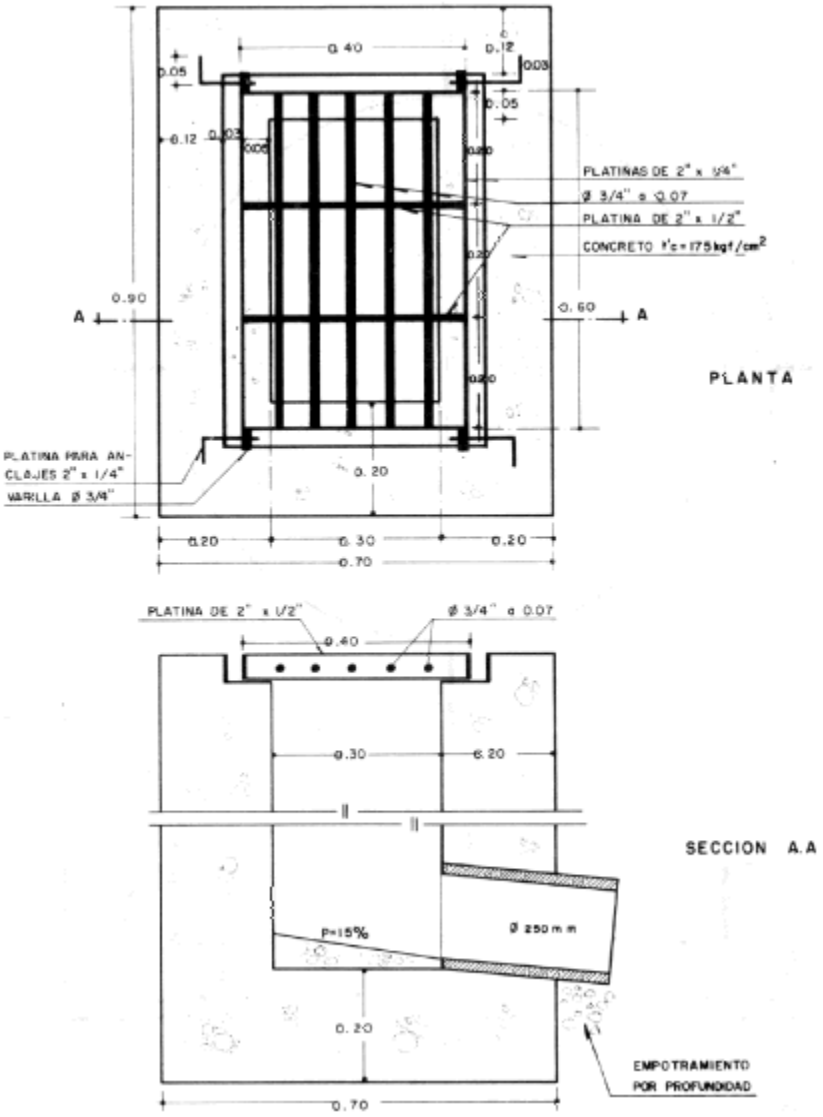
8.3.1.2 Medida y Pago. La unidad de medida será el metro (m) tomado por el eje de la cámara. El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta e incluye: los costos directos e indirectos para la construcción de la cámara acorde con las especificaciones. El conjunto tapa-anillo se paga en el ítem respectivo.

8.3.2 Cámaras de Caída. Se construirán cámaras de caída cuando haya un desnivel de 0.60 m entre las proyecciones al centro de la cámara, de la batea del tubo de salida y la batea del tubo de entrada, según Esquema No. 32.



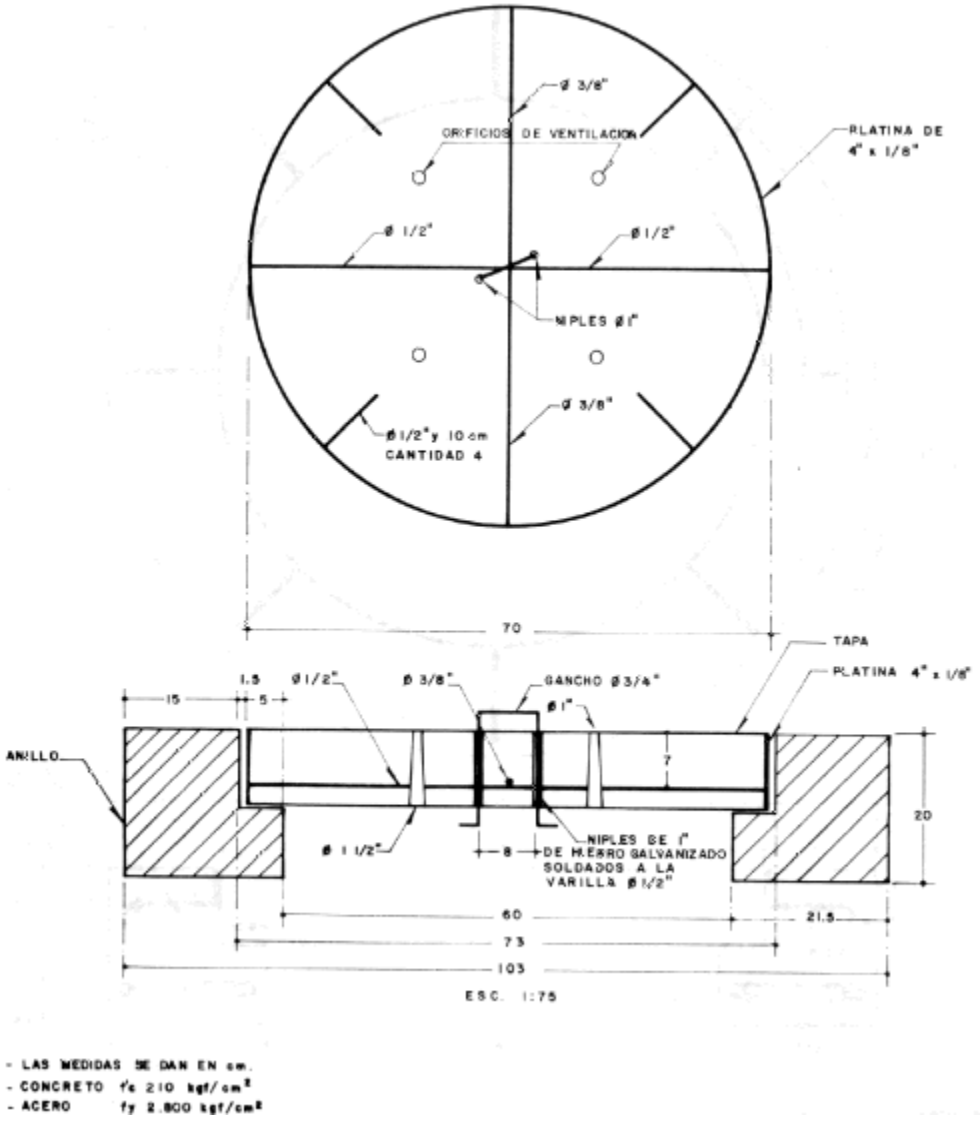
La tubería principal se unirá al fondo de la cámara con un tubo bajante, cuyo diámetro será igual al de aquella. Tendrá como mínimo 200 mm (8") y se conectará a la tubería principal por

medio de una sección cuya forma y dimensiones se indican en el Esquema No. 36. Dicho tubo será colocado por fuera de la cámara y en el mismo plano vertical de la tubería principal, la cual se prolongará con su pendiente original hasta la pared interior de la cámara, con el objeto de facilitar la inspección del conducto.



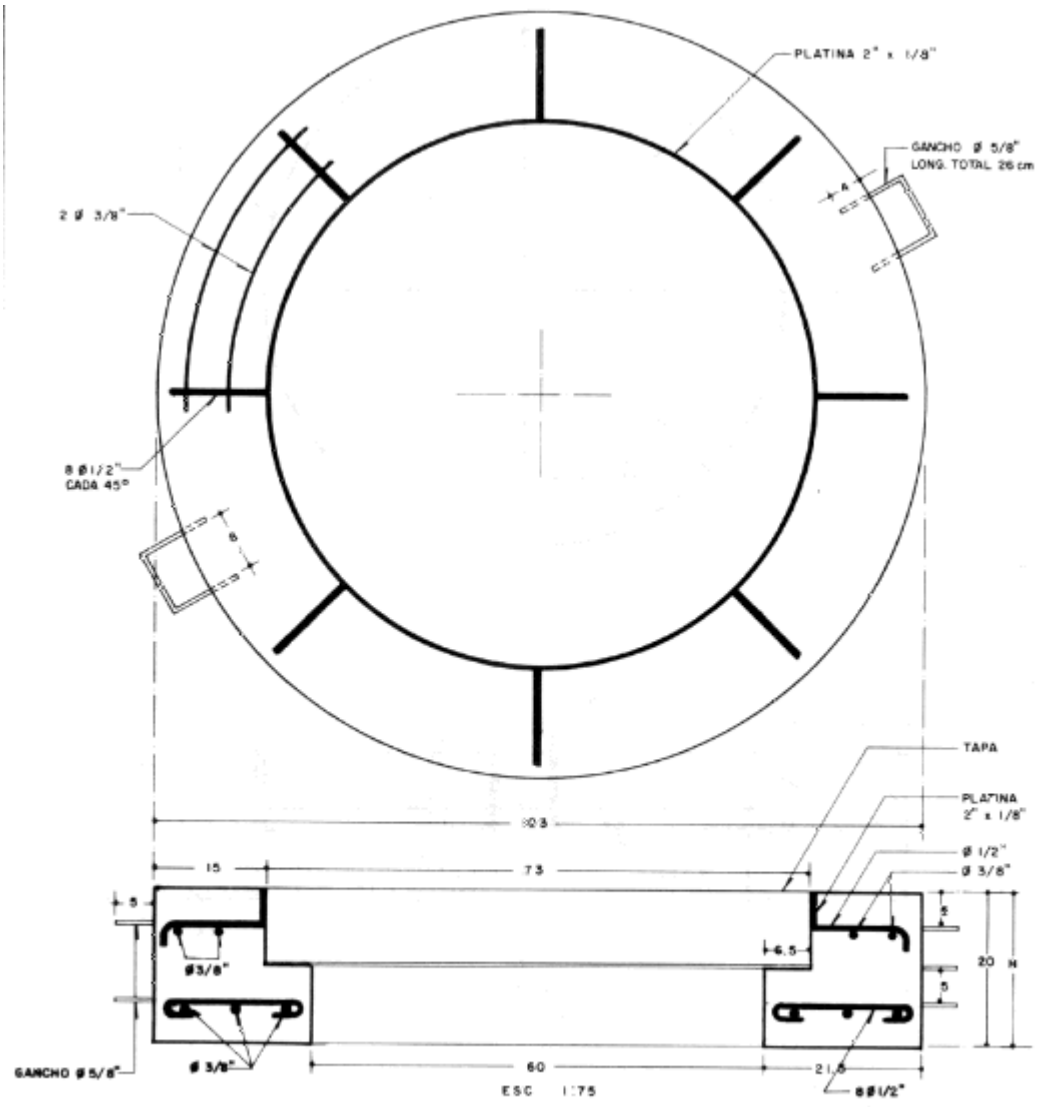
8.3.2.1 Medida y Pago. La unidad de medida será el metro (m), tomado por el eje de la cámara de caída (bajante); el pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido por el Contratista en el formulario de la propuesta; el precio incluye: Tubería, caja de empalme correspondiente, concreto de atraque del bajante, excavación, relleno, rotura de paredes de la cámara adyacente y todos los demás costos directos e indirectos; la cámara de inspección adyacente se paga por separado y de acuerdo con el ítem respectivo.

8.3.3 Normas para las Tapas de Hormigón. El conjunto tapa-anillo para las cámaras de inspección será únicamente del tipo de hormigón reforzado como se indica en el Esquema No. 33.

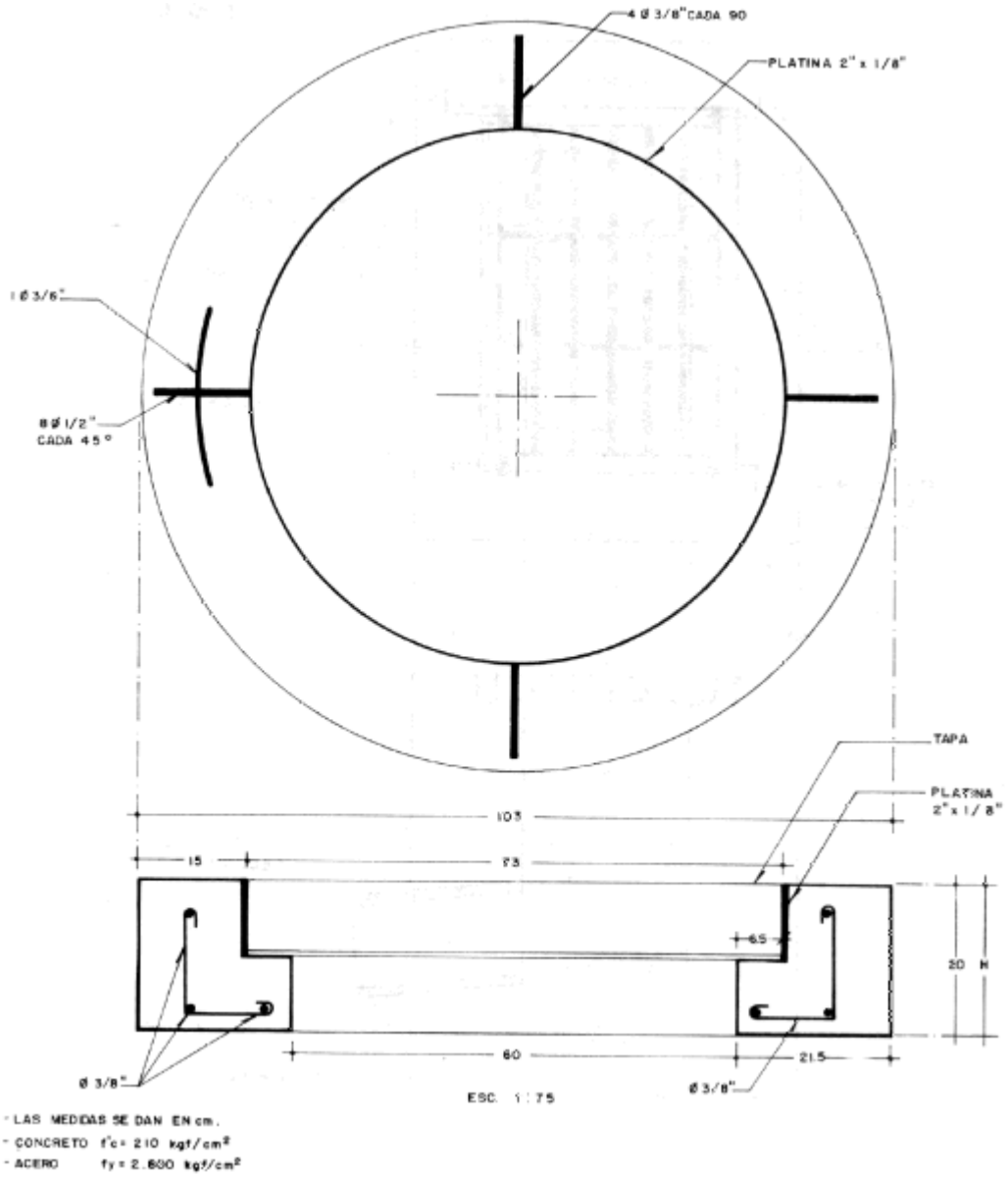


El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el anillo.

El anillo irá unido con mortero al cono de la cámara con el objeto de permitir la entrada de aire y la salida de gases; la tapa contará con cuatro orificios cónicos de diámetro 25 mm (1"), tal como se muestra en los Esquemas Nos. 34 y 35.



- LAS MEDIDAS SE DAN EN cm.
- CONCRETO $f'c$ 210 kgf/cm.^{2}
- ACERO fy 2 800 kgf/cm.^{2}



El hormigón para el vaciado de cada uno de los elementos tendrá como mínimo una resistencia de 210 kg/cm2 a la compresión.

Los aros de la tapa y del anillo de la tapa se fabricarán con láminas de acero (fy = 2.800 kg/cm2) de 1/8" y cumplirán la norma ICONTEC 6.

Las varillas y ganchos serán de acero al carbono PDR-40 y cumplirán la norma ICONTEC 161.

Los niples que servirán de guía al gancho de la tapa serán de hierro galvanizado de 25 mm (1") de diámetro.

El recubrimiento mínimo de la armadura será de 20 mm.

El cruce de las varillas de la tapa estará libre de amarras o soldaduras.

Las soldaduras de unión de los aros y de las varillas a los aros serán sanas, libre de defectos, se ejecutarán sobre material limpio y seguirán en un todo las recomendaciones del fabricante de los electrodos.

Los materiales que se utilicen en la fabricación de la tapa y el anillo cumplirán los siguientes requisitos:

El cemento Portland cumplirá las normas ICONTEC 30,121 Y 321.

Los agregados cumplirán la norma ICONTEC 174 con las siguientes desviaciones:

Los agregados gruesos tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados en el Cuadro No. 2, que se anexa.

TAMIZ ICONTEC m m.	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA POR EL TAMIZ ICONTEC.
38.1	100%
25.4	95 a 100 %
19.0	64 a 83 %
12.7	25 a 60 %
9.51	18 a 46 %
4.76	0 a 10 %
2.38	0 a 5 %

El tamaño máximo del agregado grueso será de 19 mm.

El asentamiento máximo del concreto será de 50 mm. El límite máximo de grumos de arcilla será 3% para agregado fino y 0.25% para grueso.

agregado

El límite máximo de partículas blandas del agregado grueso será 5% y determinado de acuerdo con la norma ICONTEC 183.

El límite máximo de contenido de materia orgánica del agregado fino estará definido por máximo color igual a tres (3), según norma ICONTEC 127.

El agua deberá ser limpia, exenta de sustancias que puedan afectar la calidad del hormigón.

En el Cuadro No. 3 se indican los valores máximos admitidos de sustancias o propiedades disueltas en el agua.

PROPIEDADES Y SUSTANCIAS DISUELTAS EN AGUA.	
PROPIEDADES COLORANTES.	AUSENTES O DEBILMENTE APRECIABLES.
MATERIA ORGANICA (EXPRESADA COMO DEMANDA BIOLOGICA DE OXIGENO).	3.0 mg./l.
RESIDUO SOLIDO, MAXIMO.	5.000 mg./l.
SULFATO, EXPRESADO EN ION SO_4^{--} MAXIMO.	6.0 mg./l.
CLORUROS, EXPRESADOS EN ION Cl^{-}, MAXIMO.	1.000 mg./l.
HIERRO, EXPRESADO EN ION Fe^{+++}	1.0 mg./l.

Si se utilizan aditivos, estos cumplirán la norma ICONTEC 1299.

La tolerancia de las dimensiones será:

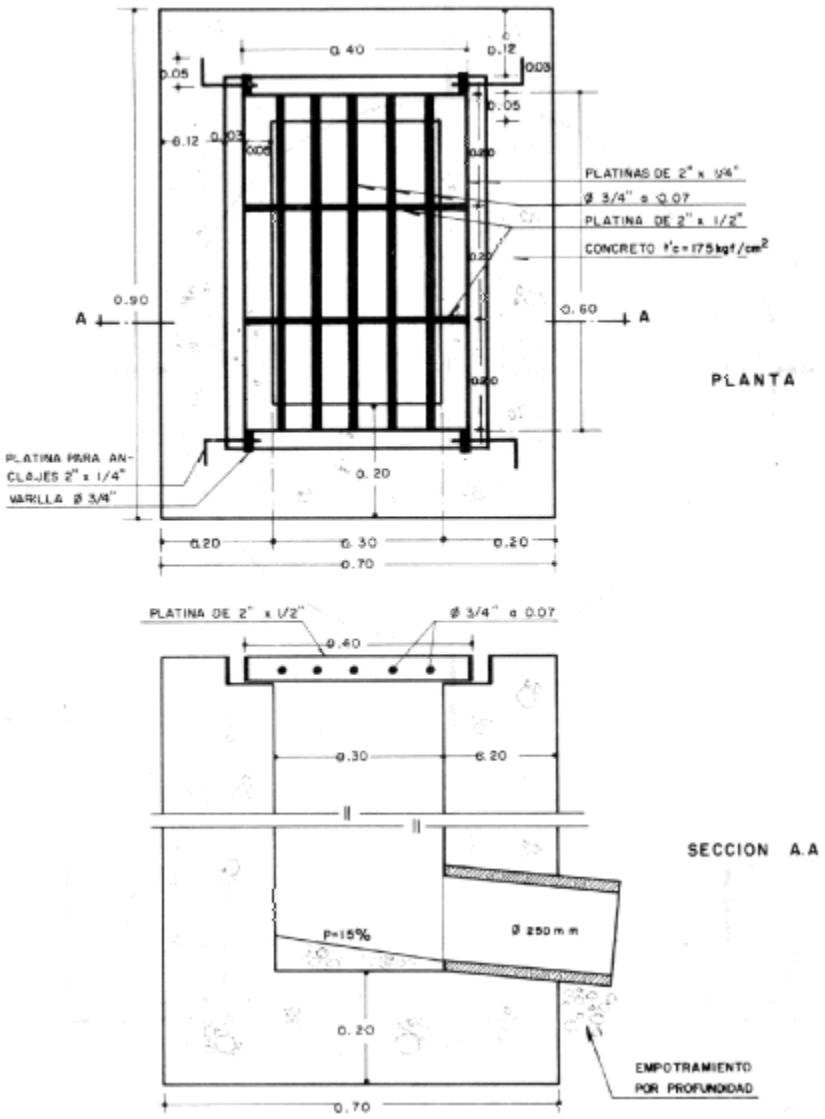
Para el diámetro de la tapa	- 2 mm.
Para el espesor de la tapa	+/- 2 mm.
Para el diámetro interior del anillo superior	2 mm.
Para el diámetro interior del anillo inferior	+/- 3 mm.

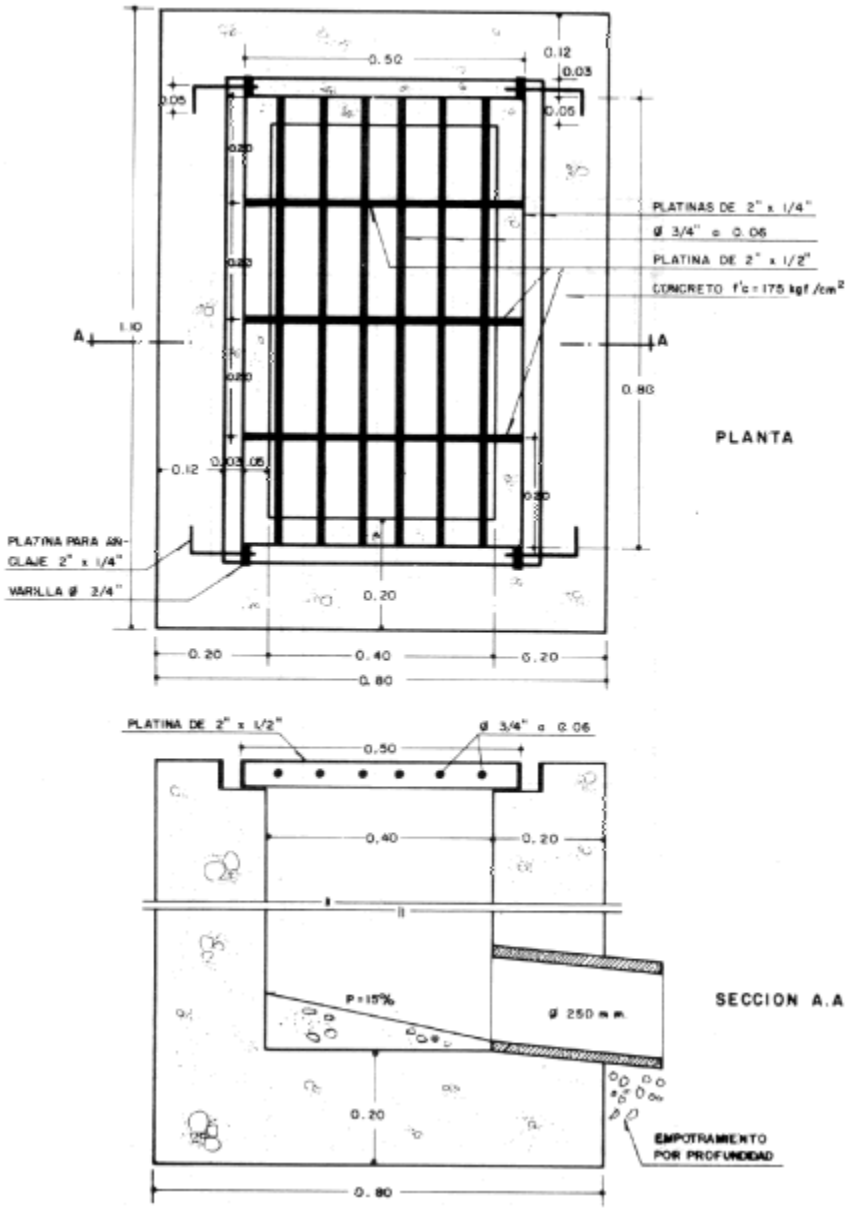
Para controlar la resistencia a la compresión de los concretos, utilizados para la fabricación del conjunto tapa-anillo, se tomarán cuatro (4) cilindros por cada cincuenta (50) tapas.

Los cilindros de prueba y el ensayo de resistencia a la compresión cumplirán las normas ICONTEC 550 y 673.

8.3.4 Sumideros de Aguas Lluvias. En los diseños se establecerá la colocación y número aproximado de los sumideros de aguas lluvias y la Interventoría los definirá exactamente en el sitio de la obra.

Se construirán los sumideros de aguas lluvias de acuerdo con el modelo que se muestra en el Esquema No. 36. En casos especiales se podrán construir sumideros tipo B. Ver Esquema No. 37.


0.40
0.12
0.05
0.03
0.05
0.12
0.03
0.06
0.20
PLATINAS DE 2" x 1/4"
Ø 3/4" a 0.07
PLATINA DE 2" x 1/2"
CONCRETO f'c=175kgf/cm²
0.20
0.90
A
A
0.60
PLANTA
0.20
PLATINA PARA ANCLAJES 2" x 1/4"
VARILLA Ø 3/4"
0.20
0.30
0.20
0.70
PLATINA DE 2" x 1/2"
Ø 3/4" a 0.07
0.40
0.30
0.20
SECCION A.A
P=15%
Ø 250 mm
0.20
EMPOTRAMIENTO POR PROFUNDIDAD
0.70



Las paredes y la base de las cajas serán de hormigón 175 kg/cm2.

8.3.4.1 Medida y Pago. La medida se hará por unidades debidamente terminadas y recibidas por la Interventoría. El pago será a los precios establecidos en el formulario de la propuesta para cada tipo de sumidero e incluye: excavación, relleno, concretos, reja metálica con su pintura anticorrosiva y acabado, retiro de escombros y todos los demás costos directos e indirectos.

8.3.5 Sifones Invertidos. Los sifones invertidos se construirán en acero o en hierro fundido; para estos casos los diseños y la medida y pago se estipularán en los respectivos pliegos de condiciones o a lo acordado con la Interventoría.

8.3.6 Cajas de Empalme. Se construirán en concreto simple de 175 Kg/cm2 y serán simples o con caja de aliviadero, de acuerdo con lo dispuesto por el Interventor para cada caso. Las cajas simples serán de sección interior 30 x 30 cm. con altura total de 40 cm.; las paredes y el fondo serán de 10 y 20 cm. de espesor respectivamente. La tapa será de concreto de 175 Kg/cm2, reforzado con dos varillas No. 3 (3/8") en cada sentido y de 50 x 50 x 10 cm.

En el fondo de la caja se conformarán las cañuelas necesarias, y todas las superficies interiores se esmaltarán con cemento puro.

Las cajas con aliviadero se construirán de manera que las dimensiones anteriores se varíen lo necesario para que el elemento funcione adecuadamente. La tapa tendrá las mismas características y especificaciones necesarias para el caso de la caja sencilla. En el caso de acometidas se señirán a las normas del fabricante.

Medida y pago. La medida se hará por unidad y en el precio el valor de todos los costos (directos e indirectos) que debe asumir el Contratista para entregar la caja completamente terminada con su tapa.

8.4 INSTALACIONES DE ACOMETIDAS

8.4.1 Acometidas Individuales. La Entidad local, se encargará de la construcción y conexión de la acometida al alcantarillado principal existente; ninguna otra persona o entidad está autorizada para hacerlo.

En las nuevas urbanizaciones, la acometida se construirá conjuntamente con el alcantarillado principal y se llevará hasta el hilo interior del andén, donde se construirá una caja de empalme o caja de acometida. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliar. El último tubo de la acometida de aguas residuales se pintará de color negro. El urbanizador informará lo anterior a los compradores de lotes.

Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes:

Para edificios multifamiliares se colocará una acometida por cada edificio.

El diámetro de la acometida será como mínimo de 150 mm (6"), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será de diez (10) metros.

Cuando la tubería principal sea de concreto, se construirá en el empalme con la acometida una caja con una cañuela que derramará a 45°, en el sentido del flujo. En el caso de otros tipos de tuberías aceptados por La Entidad, se utilizarán los accesorios correspondientes.

Las acometidas se conectarán al alcantarillado principal en la parte media superior de éste. Cuando el alcantarillado principal sea del tipo separado y la red del inmueble sea del tipo combinado, se deberá construir un aliviadero con el fin de separar las aguas. Dicho aliviadero será aprobado por La Entidad.

La tubería para la acometida podrá ser de los siguientes tipos de material: concreto, PVC, gres vitrificado, fibra-cemento o hierro fundido.

En ningún caso se permitirá usar tuberías de barro, tuberías hechas a mano, tuberías porosas o tuberías que no cumplan con las normas de fabricación.

Todas las acometidas de alcantarillado a las redes principales que sean de material diferente a tubería de concreto se harán por medio de yees prefabricadas para evitar la rotura posterior de la tubería.

9 CANALIZACIONES PARA REDES DE ENERGIA.

Todas las actividades correspondientes a la construcción de canalizaciones de Energía tales como: las excavaciones de las zanjas, el suministro, transporte e instalación de los ductos, tuberías, la construcción de las obras anexas y complementarias para la correcta ejecución, terminación y perfecto funcionamiento del sistema a criterio de la Interventoría, se harán de acuerdo con las normas de diseño y construcción de redes subterráneas para distribución de energía de La Entidad, las recomendaciones del fabricante, los planos, las normas ICONTEC, los decretos vigentes, los requisitos de las oficinas de Planeación y las órdenes o recomendaciones del Interventor.

9.1 LOCALIZACION

El alineamiento de las ductos de energía no podrá localizarse sobre los ejes de ningún otro tipo de servicio.

La localización de canalizaciones de energía en vías públicas, andenes, zonas verdes, puentes, se hará de acuerdo con las disposiciones al respecto contenidas en el Manual de Normas para Diseño y Construcción de redes subterráneas para distribución de energía.

9.2 ESPECIFICACIONES DE LOS DUCTOS PARA CANALIZACIONES

Los ductos de PVC tipo DB o fibrocemento que se utilicen en la construcción de canalizaciones para redes de energía, cumplirán con las especificaciones del Manual de Redes Subterráneas.

9.2.1 Tubería de PVC Tipo DB. Se utilizarán los ductos de PVC, tipos "DB" de los diámetros indicados en los diseños para cada tipo de canalizaciones que se adjuntan al Pliego de Condiciones. Tanto las tuberías como los accesorios cumplirán con la norma ICONTEC 1630 o TC-6-NEMA en su última versión.

9.2.2 Ductos de Fibrocemento. Se ajustarán a las normas ICONTEC 1451. Se atenderá a lo descrito en el numeral 9.3, adicionado en lo siguiente: Los ductos y accesorios serán recubiertos exteriormente con "tar-coat" epoxídico 78-65-02 y se tendrá en cuenta todo lo descrito para canalizaciones con ductos de fibro-cemento.

9.3 CANALIZACIONES

9.3.1 Generalidades. Las canalizaciones para redes primarias y secundarias se construirán ciñéndose a los planos de localización y a las dimensiones y detalles que se muestran en los diseños correspondientes a cada tramo. Si durante su construcción se presentan situaciones imprevistas que hagan necesario cambiar alineamientos, profundidades, localización u otros, tales cambios podrán ejecutarse, previa autorización escrita de La Entidad, sin que representen variaciones en los precios unitarios propuestos por el Contratista. Para la ejecución del trabajo se observarán las siguientes normas.

9.3.2 Excavaciones. Ninguna excavación podrá iniciarse sin obtener los permisos correspondientes de las autoridades competentes, y acatando las normas de seguridad y decretos vigentes.

Todas las actividades se ejecutarán de acuerdo con lo descrito en el numeral 2.3 de éstas especificaciones.

No se permitirá depositar material sobrante y escombros en sitios donde perjudiquen el tráfico vehicular y peatonal, ni donde puedan obstruir drenajes y desagües.

9.3.3 Colocación de los Ductos. Para la colocación de los ductos se cumplirá todo lo establecido en el Manual de Normas de Diseño de redes subterráneas, lo mostrado en los planos y lo indicado por el Interventor.

9.3.4 Concreto para Empotramiento. Cuando lo indiquen los diseños, o cuando sea imposible cumplir con la norma de profundidad mínima de instalación, es necesario diseñar un empotramiento en concreto, cuya resistencia será definido por el Interventor acatando las normas del Capítulo 5.

9.3.5 Relleno de Zanjas. Los llenos se harán con arenilla que cumpla con las especificaciones dadas en el manual de Normas de Diseño y Construcción para redes subterráneas de distribución energía, o en su defecto en el Manual de Normas Generales para Construcción de Pavimentos de La Entidad

9.3.6 Colocación de la Banda Plástica. Se colocará la banda plástica con las especificaciones y las dimensiones en los sitios mostrados en los planos; para su colocación se seguirán todas las recomendaciones del fabricante, y del Interventor.

9.3.7 Requisitos para el Pago de Canalizaciones. Para proceder a recibir cualquier tipo de canalización se cumplirán entre otros, los siguientes requisitos:

Que el ítem "afirmado con material aluvial", cuando la canalización se ejecute por vía pública, haya sido terminado satisfactoriamente y en tramos completos.

Que el tramo entre cámaras o cajas de paso, cualquiera sea su longitud, este completo, con el fin de verificar que los ejes estén perfectamente mantenidos.

Que se haya realizado satisfactoriamente la prueba del rodillo con la supervisión de La Entidad.

Que la canalización no tenga quiebre, ni escala; en caso tal, se atenderá la respectiva reparación. Cuando las canalizaciones se ejecutan con ductos de PVC, se permitirán las curvas.

El diámetro del rodillo será de 9 cm. para ductos de 10 cm. y 14 cm. para ductos de 15 cm.

Este proceso podrá hacerse manualmente o con la ayuda de malacate o winche, según lo exija la longitud del tramo.

Que estén terminados las paredes de las cámaras hasta el nivel especificado en los planos y enrasado el tramo de canalización, a pagar, con éstas.

9.3.8 Precauciones. Se tomarán especiales precauciones y se acatarán las medidas de seguridad cuando se trabaje cerca a canalizaciones existentes, para evitar el contacto con cables energizados. El Contratista consultará y pedirá la colaboración de La Entidad sobre el particular, pero éstas no serán responsables por los accidentes que puedan ocurrir.

9.3.9 Medida y Pago. La medida para el pago será la longitud real de canalización entre las paredes interiores de las cámaras correspondientes al tramo. El pago se hará por metro (m) de canalización al precio fijado en el contrato. Este precio cubrirá todas las actividades de acuerdo con las normas o lo mostrado en los planos y aceptadas por la Interventoría.

El suministro, transporte y colocación de afirmado, pavimento, grama, reconstrucción de andenes, reconstrucción de cordones, y cunetas, campana terminal standard, tapones para los ductos de PVC, concretos para empotramientos, se medirán y pagarán por separado, de acuerdo con el ítem respectivo.

9.4 CAMARAS DE UNION Y CAMARAS DE PASO PARA REDES DE ENERGIA

9.4.1 Generalidades. Se construirán estas cámaras en los sitios que señalen los planos o la Interventoría, de acuerdo con sus instrucciones y con los detalles que se muestran en el diseño correspondiente para cada tipo. Se pondrá especial cuidado en el alineamiento, dimensiones, y disposición de cada una de las cámaras.

Excavaciones: Se ejecutarán de acuerdo con las normas de los numerales 1.3 y 1.4 de estas especificaciones. Es condición indispensable que la excavación de cada cámara este terminada para iniciar la colocación de concretos para piso y fundaciones.

A medida que avance la excavación de las cámaras se harán retiros parciales de escombros, para que cuando se vacié la losa superior de cualquiera de estas, sólo queden alrededor de ellas, los necesarios para su protección.

Concretos: Se observarán las normas de los numerales 5.1 a 5.18 para su preparación, colocación, formaletas y curados; y las que se encuentran en los planos o en su defecto las siguientes:

La losa de cubierta se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro. Si la cámara queda situada parte en andén (o zona verde) y parte en calzada, la losa se vaciará con la escala o desnivel correspondiente.

El hierro de refuerzo quedará como se indica en los planos; el suministro, figuración y colocación, de este material, observará las normas del numeral 6.2. Se tendrá gran cuidado para que el aro quede bien asentado sobre el hierro que lo sostendrá; la tapa debe quedar perfectamente centrada con el filtro y este a su vez con los ejes de las canalizaciones.

Con anticipación mínima de 24 horas, se informará por escrito, la fecha de vaciado de la losa de cubierta y por ningún motivo se vaciará sin el visto bueno de La Interventoría.

La omisión de lo anterior trae obligatoriamente como consecuencia, la toma de un núcleo de muestra ("Core-drill") y ensayo del mismo, por cuenta del contratista, para conocer la resistencia del concreto utilizado. Después de conocer los resultados de este ensayo y de haber sometido la cámara o cámaras en cuestión al tránsito normal de vehículos durante un tiempo razonable, se practicará una revisión conjunta entre el Contratista y la Interventoría para verificar el estado de las cámaras y se procederá bien sea a su recibo y pago, a ordenar las reparaciones del caso o la demolición y reconstrucción; en los dos últimos eventos los costos serán por cuenta del Contratista.

En cada vaciado se tomarán testigos de las mezclas, en moldes suministrados por el Contratista, para ser ensayados aplicando las normas y procedimientos indicados en el numeral 5.5. En caso que el Contratista no tome testigos del concreto para alguna losa de cubierta, se ensayará un núcleo ("core-drill") y seguirá el procedimiento indicado anteriormente.

Paredes: Durante la construcción de las paredes, y a medida que la pega y el relleno de los bloques vaya fraguando, se rellenarán los contornos de las cámaras con arenilla apisonada, de manera tal que cuando se vaya a vaciar la losa superior de cualquier cámara, sus contornos se encuentren suficientemente rellenados y compactados según lo estipulado en el Capítulo 2.

Los bloques que conforman las paredes de las cámaras han de ceñirse a las normas del ICONTEC No. 247 y No. 249 y podrán someterse a los siguientes ensayos:

Resistencia a la compresión: La resistencia mínima a la rotura por compresión para promedio de 5 bloques será de 60 Kg/cm2. La resistencia mínima para un bloque será de 50 Kg/cm2.

Absorción de agua: El porcentaje de absorción para un promedio de 5 bloques será del 10%.

La Interventoría, en cualquier momento, puede solicitar al Contratista los ensayos respectivos para conocer la resistencia de los bloques a utilizar en las obras. Estos ensayos serán por cuenta del contratista.

Modificaciones: Cuando haya necesidad de hacer una modificación (desplazamiento) no sustancial a cualquiera de las cámaras de empalme o de paso, para la perfecta llegada o salida de la canalización, se hará con el visto bueno de la Interventoría sin lugar a sobrecostos.

La Entidad podrá ordenar una profundización a cualquiera de las cámaras para colocar un entresuelo en piedra antes de sus fundaciones y pisos; este entresuelo se pagará por metro cúbico (m3) de acuerdo con el ítem correspondiente. En estos casos, las dimensiones libres de las cámaras permanecerán constantes. Si la Interventoría lo ordena, se proveerá un desagüe a la cámara en tubería de concreto de 100 mm. (4"), y su pago se hará por aparte.

Condiciones para el recibo final: Las cámaras estarán terminadas, es decir: sus paredes bien resanadas, piso y filtro en perfecto estado, las bocas de las diferentes canalizaciones bien revitadas, limpias de escombros y madera, y con la tapa bien colocada. También se condiciona el recibo de las cámaras, a que los escombros dejados como protección de la losa sean retirados.

En el proceso constructivo, los materiales y las especificaciones se ceñirán a lo estipulado en el Manual de Normas para Diseño y Construcción de Canalizaciones de Energía o lo estipulado en este manual.

Si se presentan dificultades en el alineamiento, profundidad, dimensiones o de cualquier otro orden se acordará el procedimiento a seguir conjuntamente con la Interventoría.

9.4.2 Cajas de Paso para Redes de Energía. Estas cajas serán ejecutadas de acuerdo con los esquemas y normas suministradas por La Entidad, en paredes de ladrillo macizo, de 0.20 m de espesor, usando mortero 1:4 como pega.

El fondo de la caja se hará en lecho de piedra redonda, lavada; las dimensiones interiores serán de 0.50 x 0.50 m o de 0.40 x 0.40 m de sección, y profundidad de acuerdo con lo que se muestra en el diseño.

Las tapas serán en concreto de 175 kg/cm2 (2.500 PSI) con marco en lámina de 2" x 1/8", con las características, refuerzos, y dimensiones que se indican en los planos; estas tapas serán suministradas y colocadas por el Contratista.

9.4.3 Medida y pago. Será por unidad construida y recibida por La Entidad. En el precio unitario quedarán incluidos el suministro y colocación de bloque, mortero, tapa con sus herrajes, piedra para el fondo permeable, lleno y apisonado alrededor de la caja y equipos, herramientas, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para la cámara o caja completa, incluyendo la tapa en concreto reforzado, filtro, suministro, y colocación de rejas en las cámaras de swiches; ángulos metálicos para apoyo de tapas; mano de obra, excavaciones, rellenos, retiro de material sobrante a cualquier distancia y, en general, todos los costos directos e indirectos en que debe incurrir el Contratista para terminar completamente la obra.

9.5 CARCAMOS

9.5.1 Generalidades. Se construirán en los sitios indicados en los planos o donde lo determine la Interventoría de acuerdo con los detalles que se muestran en los planos. (Ver manual de normas de diseño y construcción de redes subterráneas para distribución de energía). En su construcción se aplicarán las especificaciones establecidas para mampostería (numeral 12.1), para concreto (Capítulo 5) y para acero de refuerzo (Capítulo 6).

Especial cuidado se tendrá con las tolerancias exigidas en los alineamientos horizontales y verticales; el alineamiento interior será estricto para la futura colocación de las bandejas de apoyo de los conductores. En los pliegos se informará si el Contratista además de colocar dichos soportes, los suministrará de acuerdo con los planos que se adjunten. En todos los casos, el Contratista transportará los soportes.

Cuando los cárcamos sean en el interior de edificaciones, las tapas para los mismos serán metálicas o de madera aprobada por la Interventoría, de acuerdo con el detalle que se muestre en los planos e irá apoyada en ángulos metálicos de 1-1/2" x 1-1/4" x 1/4" anclados al muro mediante varillas de diámetro 1/4" en forma de "Y" invertida y soldados al ángulo cada 0.50 m.

Los tablones de madera para estas tapas serán de 1-1/4" de grueso y 0.20 m, de ancho, unidos con ángulo de 1-1/2" x 1-1/2" x 1/4" debidamente pintadas con anticorrosivo antes de su colocación; se fijarán a los tableros con tornillos golosos de diámetro 3/16" x 1", y cabeza abellanada.

En la unión de los tablones se usará un adhesivo que no se disuelva con el agua después de secarse. Los ángulos de apoyo estarán pintados con anticorrosivo.

En general, todas las tapas (de madera, alfajor o concreto) serán uniformes en sus caras, y aristas. El acabado lateral será tal, que después de colocarlas no queden espacios entre ellas. La longitud de las tapas será uniforme para que, después de colocarlas, el conjunto ofrezca un par de líneas continuas y paralelas a lo largo del cárcamo. Las tapas que no cumplan las condiciones anteriores serán rechazadas por la Interventoría.

Tanto el acabado superior de los muros de los cárcamos como la parte inferior de las tapas serán uniformes para que el asentamiento de la tapa sea parejo y no quede con movimiento después de colocada. Las imperfecciones serán reparadas por el Contratista por su cuenta y riesgo.

9.5.2 Medida y Pago. El pago de cualquier tipo de cárcamo será por metro (m) medido por la proyección en planta del eje longitudinal del canal, e incluirá el suministro y colocación de todos los elementos necesarios para construirlo de acuerdo con el detalle correspondiente indicado en los planos, a saber: concretos, acero de refuerzo, bloques, formaleta, llenos estructurales, ángulo de apoyo y platinas de anclaje anticorrosiva, ganchos. En general, el precio incluirá el valor de todos los costos (directos e indirectos) en que incurrirá el Contratista para entregar las obras a La Entidad. La excavación, retiro y botada de escombros y material sobrante se medirá y pagará por separado, de acuerdo con el respectivo ítem.

9.5.3 Bandeja para Apoyo de Conductores. Para la colocación de bandejas para apoyo de conductores, se atenderán las especificaciones que se encuentran en las normas y las estipuladas en los pliegos.

9.6 HERRAJES PARA SOPORTE DE TUBERIAS

9.6.1 Generalidades. Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de herrajes para fijar tuberías de acuerdo con los diseños detallados en los pliegos de condiciones y especificaciones e instrucciones de la Interventoría.

A criterio de la Interventoría o donde lo indiquen los planos se colocarán herrajes, cuando la distancia entre la salida de la tubería y su respectiva llegada sea mayor de 3 m, colgándola y estabilizándola en forma correcta para evitar desplazamientos verticales y horizontales.

Los herrajes del tipo y diseño indicados en los pliegos u ordenados por la Interventoría y su alineamiento y pendiente acatarán el diseño detallado en pliegos o lo ordenado por el Interventor.

9.6.2 Medida y Pago. Los herrajes construidos de acuerdo con los diseños y estas especificaciones se medirán para objeto del pago por unidades. La cantidad a pagar será la unidad de herraje colocada correctamente y aceptada por el Interventor.

Las cantidades se pagarán al precio unitario establecido en el contrato para este ítem y comprenderá todos los costos directos e indirectos

9.7 REFORMA DE CAMARAS

9.7.1 Generalidades. Este trabajo consiste en realizar las demoliciones y obras necesarias para que una cámara existente quede con determinada forma y dimensiones, como se indica en el formulario de propuesta.

Se ejecutará esta actividad tomando las máximas precauciones para evitar daños a los cables existentes, al personal o a terceros. En caso de daños de las redes existentes el Contratista dará aviso inmediato a la Interventoría para proceder a su reparación. Los daños imputables al Contratista serán reparados por La Entidad, valorados y deducidos de las actas pendientes por pagar al Contratista.

Cuando se construyan cámaras sobre el eje de una canalización existente, los ductos se arriostrarán y protegerán con formaletas de madera. Una vez concluida la cámara, se cortarán los ductos, enrasándolos en las paredes. Los cables se asegurarán a las paredes de la cámara.

En el caso de: reforma de cámara de un tipo a otro, o demoliciones, se construirá, antes de iniciar los trabajos, debajo de la losa y por encima de los cables, un tablado tipo formaleta, para proteger los cables de los escombros resultantes y con aprobación del Interventor.

Además el Contratista tomará las medidas del caso para evitar el robo de cables.

9.7.2 Medida y Pago. Se medirán por unidades reformadas. El precio unitario incluye las excavaciones y demoliciones necesarias, la reconstrucción ceñida a las nuevas exigencias y de acuerdo con los diseños suministrados o indicados por la Interventoría, retiro y botada de escombros y material sobrante, los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, y demás costos directos e indirectos.

9.8 RECONSTRUCCION DE CAJAS DE UNION

9.8.1 Generalidades. Este ítem se refiere a la reconstrucción de cajas de distribución que se vayan a interceptar y que sufran daños a causa de los trabajos. Tales cajas pueden estar o no en servicio, razón por la cual el Contratista consultará cualquier duda con La Entidad antes de ejecutar el trabajo, y tomará todas las precauciones necesarias para evitar accidentes. La Entidad no asume ninguna responsabilidad por los accidentes que se presenten.

9.8.2 Medida y Pago. Será por caja terminada y recibida por la Interventoría. Incluye todos los costos, directos e indirectos, que deba hacer el Contratista

909 9.9 DEMOLICION Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO

Se atenderá todo lo descrito en el Capítulo 3, de estas especificaciones.

9.10 ROTURA Y RESANE EN CAMARAS

Se refiere este ítem a la ejecución de rotura y resane en paredes de cámaras existentes, cuando sea necesario "cruzar o llegar a dichas cámaras con los ductos". Esta actividad deberá cumplirse con aprobación de La Entidad y de acuerdo con sus instrucciones. No habrá pago por separado para este trabajo, pues su costo deberá incluirse en el precio unitario de la canalización.

9.11 RECONSTRUCCION DE CUNETAS, CORDONES, ANDENES Y ENGRAMADOS

Se ejecutarán estos trabajos con sujeción a las normas establecidas para su construcción en los numerales 4.1, 4.4, 4.5, 4.6 en su orden.

Se acatarán las instrucciones de La Entidad para que la obra reconstruida signifique un restablecimiento o mejora de las condiciones originales, sin deterioro del aspecto estético del conjunto.

El pago se hará como se indica en los numerales mencionados. La demolición y retirada de escombros y de material sobrante se incluye en el precio unitario de las canalizaciones.

10 CANALIZACIONES PARA REDES TELEFONICAS

Todas las actividades correspondientes a la construcción de canalizaciones telefónicas tales como: excavación, suministro, transporte e instalación de los ductos, materiales y demás elementos necesarios y la construcción de las obras anexas o complementarias, para la correcta ejecución, terminación y perfecto funcionamiento del sistema, se harán de acuerdo con: las Normas para Diseño y Construcción de Canalizaciones Telefónicas, que de ahora en adelante llamaremos NDCCT, Manual de Normas Generales para construcción de Pavimentos de La Entidad, el Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes, las Normas ICONTEC, las Normas de Seguridad Vigentes, los planos, las órdenes o recomendaciones de la Interventoría y las normas emanadas por las autoridades competentes, dictadas en fecha posterior a la promulgación de este documento.

10.1 LOCALIZACION

El alineamiento de los ductos telefónicos no se localizará sobre ningún otro tipo de servicio.

La localización de canalizaciones telefónicas en vías públicas, andenes, zonas verdes, puentes, coberturas, zona de parrilla, se hará de acuerdo a las disposiciones al respecto contenidas en las NDCCT.

10.2 EXCAVACIONES

Ninguna excavación podrá iniciarse sin obtener los permisos correspondientes de las autoridades competentes, y acatando las Normas de Seguridad y decretos vigentes.

Esta actividad puede realizarse mediante método manual o mecánico, y cuando sea necesario el uso de explosivos se tramitarán los permisos correspondientes y se tomarán todas las precauciones preestablecidas en el numeral 2.5, dando aviso previo a la Interventoría.

No se permitirá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde perjudiquen el tráfico vehicular y peatonal ni donde puedan obstruir drenajes y desagües.

Todas las actividades, medida y pago de la excavación se harán de acuerdo con las NDCCT y el Capítulo 2 de las presentes normas.

10.3 DUCTOS

Los tipos de ductos que podrán ser usados en canalizaciones telefónicas son: PVC, fibrocemento, acero galvanizado y condulin cuando se trate de reparaciones.

Tales tuberías cumplirán con las normas vigentes del ICONTEC o en su defecto con las normas ACI, ASTM, NEMA.

El montaje, instalación, medida y pago de los ductos, se regirán por lo establecidos para tal efecto en las NDCCT.

10.4 LLENOS

Los llenos, se harán con material proveniente de la excavación o de préstamo siempre y cuando cumplan las especificaciones dadas en el Manual de Normas Generales para

Construcción de Pavimentos de La Entidad y los Capítulos 2 y 3 de estas normas y las especificaciones de cada municipio.

La colocación de los materiales del lleno se hará por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de los servicios existentes.

El procedimiento inherente al lleno y compactación respectivo se regirá por las normas establecidas en las NDCCT, así como la medida y pago del ítem respectivo.

10.5 EMPOTRAMIENTOS

En situaciones eventuales, donde el alineamiento de la canalización no permite modificación alguna y presenta obstáculos, que le impiden cumplir con la norma de profundidad mínima de instalación, es necesario diseñar un empotramiento que proteja la tubería de las solicitaciones externas, el cual deberá regirse por el diseño elaborado o en su defecto, por los criterios del Interventor.

10.6 CAMARAS, CAJAS, CARCAMOS Y GALERIAS SUBTERRANEAS

Se construirán en los sitios indicados en los planos o señalados por la Interventoría, de acuerdo con sus instrucciones y con los detalles que se muestran en el diseño correspondiente para cada tipo. Se hará énfasis en la dimensión de cada cámara, caja, cárcamo o galería.

El proceso constructivo, los materiales a utilizar y las especificaciones pertinentes se ceñirán a lo estipulado en las NDCCT.

Si se presentan dificultades en el alineamiento, profundidad, dimensiones o de cualquier tipo, se consultará y acordará el procedimiento a seguir con la Interventoría.

10.7 TAPAS

Las condiciones de fabricación, suministro, transporte, vaciado, colocación, medida y pago de tapas circulares y rectangulares para cámaras y cajas respectivamente serán las especificadas en las NDCCT, los planos o las indicaciones de la Interventoría.

Las tapas para cámara PCM, (o modulación por impulsos codificados), se regirán por los planos o los requerimientos de la Interventoría.

10.8 AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

Todo lo referente a afirmados y pavimentos se regirá por lo especificado en las NDCCT, el Manual de Normas Generales para la Construcción de Pavimentos de La Entidad, en su última versión o revisión, el Capítulo 3 del presente manual y lo ordenado por la Interventoría y las normas vigentes en los municipios diferentes a los que conforman el Departamento.

10.9 RECONSTRUCCION DE OBRAS VARIAS

Se regirán por lo estipulado en el manual de Normas y Especificaciones Generales de Construcción, en su última revisión.

11 DISPOSICIONES ARQUITECTONICAS EN EDIFICACIONES

En este capítulo se indica la manera como se efectuarán cada uno de los ítems de obra negra y acabados de las edificaciones, sus características más importantes y los sistemas de medida y pago para cada uno.

Los trabajos indicados en esta sección, se desarrollarán con base en lo establecido en los planos, normas nacionales, municipales y particulares de construcción, en los correspondientes detalles estructurales y de instalaciones de abasto, sanitarias y eléctricas, además de lo estipulado en estas normas.

El Interventor rechazará las obras que sean realizadas con materiales diferentes a los especificados y que no hayan sido aceptados por él, así mismo, se abstendrá de recibir aquéllas que manifiesten la utilización de mano de obra deficiente. Podrá exigir en cualquier momento, el cambio de personal, materiales y equipos que no cumplan los requisitos para esta clase de obras.

11.1 ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Este numeral contiene las normas para la ejecución de las fundaciones y concretos estructurales de edificaciones de una o varias plantas, las cuales son complementarias a lo especificado en otras secciones, así:

11.1.1 Excavaciones. Se aplicarán las especificaciones de los numerales 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.5, 2.10, y 2.11 excepto en lo que a medida y pago se refiere.

Sus dimensiones se determinan en los planos y detalles del proyecto o por el Interventor.

Todas las excavaciones para cimentación de construcciones se protegerán adecuadamente en el fondo y en las paredes contra la intemperie o acciones posteriores que perjudiquen su estabilidad y capacidad de soporte. Los costados de las excavaciones quedarán conforme a los taludes indicados y el fondo completamente liso y nivelado.

Cuando por causa de la topografía sea necesario escalonar la cimentación, se tendrá especial cuidado en conservar la horizontalidad del fondo. La altura de los escalones no será superior a la fijada para los cimientos con el fin de que puedan traslaparse perfectamente las diferentes secciones en una longitud no inferior a la altura del cimiento especificado. Si fuere necesario dar una mayor altura al escalonamiento, el cimiento se prolongará o levantará verticalmente en la misma sección estipulada con el fin de unir monolíticamente los diferentes escalones.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación proyectada, el Contratista y el Interventor pondrán en conocimiento de La Entidad esta novedad para que se adopten nuevas soluciones, absteniéndose de ejecutar cimentaciones o profundizar excavaciones en tales sitios.

11.1.2 Medida y Pago. Las excavaciones se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el numeral 2.35 de estas normas.

No se reconocerán transportes adicionales para materiales excavados que se reutilicen en la misma obra como material de relleno. El Contratista asume la responsabilidad por daños o perjuicios causados a terceros.

11.2 CIMIENTOS

Descripción. Este numeral comprende todas las actividades relacionadas con la construcción de cimientos en concreto simple, ciclópeo o reforzado, necesarios para la construcción de edificios, de conformidad con las líneas, niveles, pendientes, diseños y localización mostrados en los planos y con las modificaciones efectuadas en la obra de común acuerdo con el Interventor. En la ejecución de los concretos para cimientos de muros y fundaciones estructurales, el Contratista tendrá en cuenta la totalidad de las normas establecidas en los Capítulos 5 y 6 de estas especificaciones en lo que se relacionen con materiales, fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, formaletas, acabados, curado, protección y todas las demás necesarias en la correcta ejecución de mezclas de concreto y aceros de refuerzo.

Cuando el terreno de cimentación no ofrezca las condiciones de resistencia necesarios para soportar las cargas previstas, en los fondos de las excavaciones se construirán bases para la cimentación, ejecutadas en capas de material seleccionado de 15 cm. de espesor, debidamente niveladas y apisonadas, o en capas de suelo-cemento o en una placa de concreto. La alternativa escogida, con los detalles y especificaciones correspondientes se suministrarán en los planos y pliegos particulares para cada caso. En todos los casos, los fondos para las bases y para las cimentaciones mismas estarán limpios de barro, agua o materiales extraños.

11.2.1 Cimientos en Concreto Simple. Siempre que los planos no especifiquen una mezcla diferente, se ejecutarán en los lugares señalados por éstos con mezcla de 210 kg/cm2, teniendo presente que antes de iniciar el vaciado, se humedecerá ligeramente la base.

11.2.2 Cimientos en Concreto Ciclópeo. Se colocará una capa de concreto pobre de resane de 5 cm. de espesor, a continuación se colocarán las piedras por hiladas en forma tal que queden embebidas en el concreto. Luego se vaciará una primera capa de concreto hasta cubrir la totalidad de las piedras con un espesor no menor de 10 cm. de concreto y se continuará el mismo procedimiento alternando las hiladas de piedras y las capas de concreto hasta enrasar. Las piedras se limpiarán y humedecerán inmediatamente antes de ser colocadas. Siempre que los planos no especifiquen una mezcla diferente, se utilizará concreto simple de 175 Kg/cm2 con 40% de piedra.

La piedra no será arenosa o de naturaleza arcillosa ni laminada, fibrosa, quebradiza o deleznable.

Además estará libre de fango o arcilla y sus superficies no serán lisas o pulidas.

La dimensión máxima de la piedra será de 1/3 del ancho del cimiento donde se coloque y en ningún caso su lado mayor excederá de 30 cm.

No se aceptarán piedras planas ni alargadas en las cuales su longitud sea más del doble de cualquiera de sus otras dimensiones.

11.2.3 Cimientos en Concreto Reforzado para Muros y Zapatas. De acuerdo con lo indicado en los planos de la obra, el terreno de fundación se protegerá con una capa de concreto pobre de 5 cm. de espesor o de material de base de 10 cm. de espesor.

Tan pronto como el concreto de solado haya fraguado, se colocarán las varillas de refuerzo de acuerdo con las dimensiones, diámetros y figuración indicados en los planos estructurales, y

se procederá a la colocación de formaletas y vaciado del concreto. Se utilizará mezcla de 210 Kg/cm2, a menos que los planos indiquen una diferente.

Se permitirá fundir los cimientos en concreto reforzado directamente contra las paredes verticales de la excavación, si a juicio del Interventor esto no representa una disminución de la calidad del trabajo o mayor cantidad de obra.

En caso contrario, las excavaciones para este tipo de cimentación tendrán el ancho necesario que permita la colocación y retiro de las formaletas.

Cuando por razones topográficas o geotécnicas sea necesario escalonar los cimientos lineales para muros, éstos se traslaparán una distancia igual a su altura, sin que sea necesario exceder de 0.40 m.

Las dimensiones, clases de concretos, refuerzos y demás detalles se consignan en los documentos particulares de cada obra.

11.2.4 Concreto Reforzado para Vigas de Amarre. En relación con las vigas de amarre, que enlazan las columnas a nivel del terreno, se anota que se podrán utilizar como cimientos de los antepechos de las fachadas, por lo cual el Contratista verificará los niveles de los pisos terminados y las características del suelo para cumplir esta recomendación.

Las vigas se construirán de acuerdo con lo indicado en los planos, con mezcla de 210 Kg/cm2, a menos que éstos indiquen una mezcla diferente.

11.2.5 Placas de Concreto para Cimentación y Pisos. Esta especificación contiene los requisitos mínimos de las placas de concreto y los cimientos de espesores delgados, bases de pisos, reforzados o de concreto simple, macizas o aligeradas, fundidas en el sitio o prefabricadas.

En los planos y especificaciones particulares se indicará tipo de concreto, espesor, secciones transversales y longitudinales con detalles de engrosamiento bajo muros, remates de bordes, aligeramientos, acabado superficial, refuerzo y espaciamiento de juntas.

Para la utilización de losas de concreto como sistemas de cimentación y bases de pisos es necesario que ellas queden colocadas sobre suelos cuyas deformaciones, por el peso de las estructuras sean despreciables y además, no cambien de volumen por efecto de las variaciones de temperatura y humedad, hecho que se debe evitar, mediante la construcción correcta de los drenajes, desagües e instalaciones hidráulicas y de cimientos de borde de las mismas losas, a base de ladrillo recocido pañetado e impermeabilizado o de pantallas rígidas de confinamiento en concreto reforzado a todo lo largo del perímetro de las misma con altura mínima de 0.40 m por debajo de la cara inferior de la losa.

Se pueden fundir losas directamente sobre suelos de arena compacta cementada o limo compacto cementado. En ningún caso se permitirá fundir placas o colocar prefabricados sobre suelos de arcillas expansivas o de arcillas y limos orgánicos, los cuales deben ser retirados y reemplazados por rellenos que compactados ofrezcan condiciones aceptables para cimentar

Cuando por razones debidas a remoción o retiro de suelos blandos orgánicos o por cotas de nivel, haya necesidad de ejecutar rellenos, éstos se construirán utilizando suelo seleccionado arenoso en capas de 15 cm. de espesor como máximo, debidamente compactadas a su humedad óptima a una densidad de 95% del proctor standard, si en los planos no se indica otra norma y utilizando equipo mecánico de compactación.

En edificios a diferente nivel o construcciones pequeñas aisladas, los rellenos podrán compactarse con pisón mecánico en capas de 10 cm. como máximo. Los rellenos compactados tendrán un sobre ancho perimetral mínimo de 1.00 m a partir del borde de las placas. El sobreancho se rematará en forma de talud hacia el exterior, con una pendiente acorde con el material utilizado y la cual será definida por el Interventor en cada caso, si no fuere mostrada en los planos.

11.2.6 Medida y Pago. La unidad de medida para pago será por metro cúbico (m3) construido de acuerdo con los planos y diseños de mezclas aceptadas por el Interventor, a los precios establecidos para los respectivos ítems en el contrato.

11.3 PILOTES

Los de mayor utilización son los siguientes:

11.3.1 Pilotes de Madera. La clase de madera, diámetro, profundidad, longitud, detalles de los extremos, procedimiento de hincada (tipo de martinete), pruebas de carga, número de pilotes y colocación de los mismos serán indicados en los planos y especificaciones particulares.

Los pilotes de madera deben inmunizarse y almacenarse en un sitio seco y aislado del suelo. Para evitar el astillamiento de la cabeza durante el proceso de hincado, ésta se reforzará por lo menos con dos anillos de platina metálica y deberá llevarse un registro completo del número de golpes necesarios para que el pilote penetre una longitud determinada en el suelo; en este proceso se controlará la verticalidad y alineamiento de los pilotes y el funcionamiento del martinete.

Medida y pago. Los pilotes hincados se medirán por metro (m), con aproximaciones de dos decimales. Su precio incluye todos los costos directos y los indirectos. El costo de las pruebas de carga será por cuenta del Contratista.

11.3.2 Pilotes de Concreto Fundidos en el Sitio. Las especificaciones del concreto, las dimensiones, detalles, pruebas de carga, número y localización de pilotes serán indicados en los planos y especificaciones particulares. Sobre este tipo de pilotes se distinguen dos clases:

11.3.2.1 Pilotes Pre-excavados. Se realiza una perforación de la profundidad y sección requerida. En algunos casos, para mejorar la estabilidad de las paredes de la excavación puede emplearse lodo bentonítico. Una vez terminada la perforación y antes de vaciar el concreto es necesario verificar que aquella se encuentre limpia, libre de material suelto y la pared interior esté sana y no haya fluido hacia adentro.

En los casos de excavación bajo agua o de utilización del lodo bentonítico, el concreto se vaciará usando el sistema "tremié", teniendo cuidado de mantener permanentemente el extremo inferior del tubo bajo el concreto para evitar así la segregación.

11.3.2.2 Pilotes Encamisados. Se introduce una camisa cerrada en la punta y una vez cumplida su hinca se procede a vaciar el concreto, previa inspección del estado de la superficie interior de la camisa. La camisa que presente abolladuras pronunciadas que reduzcan apreciablemente la sección transversal del pilote, debe cambiarse por otra en buen estado. En este sistema el suelo se desplaza lateralmente y la camisa se deja enterrada después de vaciado el concreto a manera de revestimiento del pilote, contribuyendo además a la resistencia del mismo.

Cuando la camisa sea de punta abierta, una vez completada su hinca se procede a retirar el material que ha quedado en su interior, la camisa actúa en este caso como elemento de contención de la pared de la excavación para que no haya afluencia de la pared hacia adentro. Completada la excavación se procede a vaciar el concreto y simultáneamente se retira la camisa. El retiro de la camisa se hará progresivamente a medida que aumente el contenido de concreto, manteniendo una altura suficiente de este material por encima de la punta de la camisa. La cantidad de concreto debe compararse con el volumen obtenido de la excavación.

Medida y pago. Estas dos clases de pilotes se medirán en metros (m), agrupados de acuerdo con sus secciones, y con aproximación de dos decimales. El precio incluye todos los costos directos e indirectos. El costo de las pruebas de carga será por cuenta del Contratista.

11.3.3 Pilotes Prefabricados en Concreto. Los detalles, dimensiones, calidades del concreto, armaduras o refuerzos, número y localización de pilotes se indicarán en los planos y especificaciones particulares.

Los pilotes prefabricados en concreto serán transportados mediante sistemas que garanticen un mínimo de esfuerzos sobre el cuerpo del pilote. La izada de estos pilotes debe hacerse por medio de dos puntos como mínimo, los cuales se deben indicar en el cuerpo del pilote. Estos apoyos deben localizarse de tal manera que se reduzcan a valores mínimos los esfuerzos ocasionados por la flexión del pilote. Para almacenar los pilotes de concreto es recomendable disponerlos horizontalmente en varias filas o hileras.

Para la hincada de esta clase de pilotes se tendrán en cuenta las recomendaciones generales anotadas para los pilotes de madera.

11.3.4 Medida y Pago. Igual que los pilotes de madera, los pilotes de concreto se medirán por metro (m) con aproximación de dos decimales. Su precio incluye todos los costos directos e indirectos. El costo de las pruebas de carga será por cuenta del Contratista.

11.4 SOBRECIMIENTOS

Este numeral contiene los requisitos mínimos que deben cumplir las partes de los muros portantes, divisorios o de cerramiento que quedan enterrados o que sobresalen ligeramente de la línea de nivel definitivo de los pisos, según los planos y detalles de cada obra en particular, en los cuales se indican las cotas de piso y dimensiones de los sobrecimientos.

11.4.1 Sobrecimientos en Bloque de Concreto. Los sobrecimientos serán ejecutados con las alturas, anchos y niveles indicados en los planos y construidos en bloques de concreto de 0.20 x 0.20 x 0.40 m relleno con concreto, complementados con bloques de 0.15 x 0.20 x 0.40 m, y 0.10 x 0.20 x 0.40 m, de acuerdo con su altura, o de otras dimensiones si así se indica.

Antes de colocar la mezcla que servirá de pega a la primera hilada de bloques, la superficie de la fundación se lavará con un sistema adecuado. Luego se pegarán con una mezcla cuya proporción en volumen será (1:4) una parte de cemento por cuatro de arena. Los sobrecimientos se construirán hasta una altura de 5 cm. por encima del nivel de piso acabado y se impermeabilizarán vertical y horizontalmente, a menos que los planos o el Interventor indiquen algo diferente.

Los bloques de concreto estarán elaborados con cemento Portland y agregados inertes inorgánicos adecuados.

En los planos y especificaciones particulares se determinarán las dimensiones de los sobrecimientos, los tamaños, acabados y clases de bloques de concreto, los cuales deben tener una resistencia mínima a la compresión de 70 Kg/cm2, debiéndose rellenar los volúmenes libres de los bloques huecos, (una vez estos se encuentren colocados y su mezcla de pega fraguado) con concreto húmedo de resistencia no menor de 105 Kg/cm2 (1.500 libras/ pulgada cuadrada.).

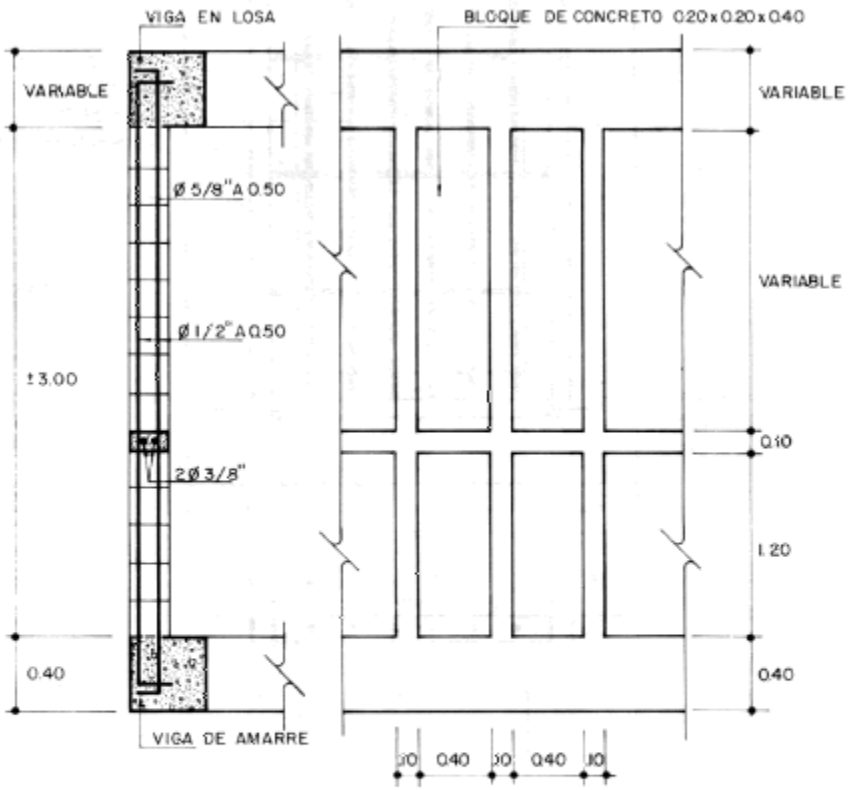
11.4.2 Medida y Pago. Será por metro cuadrado (m2), de área vertical de acuerdo con las cotas de los planos o indicados por el Interventor, medido lateralmente y al precio del contrato, el cual debe incluir los bloques, el relleno de los mismos, el transporte y la colocación, el mortero, la mano de obra y los demás costos directos e indirectos. La impermeabilización se pagará por separado.

11.5 MUROS DE CONTENCION

Estos muros se construirán de acuerdo con los materiales, calidad del suelo, la topografía del terreno, los planos y los diseños que en ellos se indiquen, teniendo especial cuidado en analizar la capacidad de sustentación del terreno antes de fundir las cimentaciones, en forma tal que se encuentre acorde con los diseños y análisis previos de suelos. Se tendrá en cuenta además, el dejar incrustados en los muros los tubos de salida para los drenajes que se requieran, según los planos y las condiciones del nivel freático. Para la elaboración y colocación de las mezclas se adoptarán las especificaciones dadas para los concretos, hierros y formaletas en los capítulos 5 y 6.

11.5.1 Muros en Concreto Ciclópeo. Luego de fijar la formaleta, se colocará una capa de concreto simple sobre el concreto de resane, y luego se colocarán las capas de piedra y concreto alternadas, siguiendo lo indicado para "cimientos de concreto ciclópeo" en el numeral 11.2.2 del presente documento.

11.5.2 Muros en Concreto Reforzado. Se seguirán las normas del numeral 11.2.3, figurando y colocando los refuerzos previamente, de conformidad con los diámetros y espaciamientos señalados en los planos estructurales.(En el Esquema No. 38 se presenta el diseño de un muro de contención tipo cortina).



NOTAS :

- Concreto $f'c$ = 210 kg/cm²
- Bloque concreto relleno con mortero de cemento 1:3
- Impermeabilizar adecuadamente la cara posterior (Ver especificaciones)
- Construir filtro en tubería perforada material filtrante y geotextil
- Viga inferior de soporte diseñarla en cada caso según las dimensiones.

El vaciado del concreto será autorizado por el Interventor, después de haber revisado las formaletas y su apuntalamiento y la distribución y colocación del refuerzo.

11.5.3 Muros en Gaviones. Se atenderá la norma del numeral 4.9.

11.5.4 Medida y Pago. Los muros de contención se pagarán por metro cúbico (m3).

Para el caso de muros de concreto reforzado, el acero de refuerzo se pagará por separado según lo indicado en el numeral 6.3 de estas normas.

Su precio incluirá mano de obra, permisos en caso de ser necesarios, formaletas, materiales, equipos, herramientas, remates, juntas de construcción, de dilatación, y en general todos los costos directos e indirectos.

11.6 PARTES ESTRUCTURALES EN CONCRETO REFORZADO

11.6.1 Descripción. El trabajo cubierto por este numeral comprende las actividades para la ejecución de partes estructurales en concreto reforzado en la construcción de edificios de una

o varias plantas, tales como: pedestales, columnas, vigas (estructurales, de amarre o coronamiento), placas aéreas aligeradas o macizas, dinteles, repisas, y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles y que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

11.6.2 Ejecución. Para su ejecución, el Contratista tendrá en cuenta las dimensiones, secciones, alturas, áreas y demás detalles consignados en los planos, además de las aclaraciones, instrucciones, y modificaciones que sean introducidas en el desarrollo de las obras, de común acuerdo con el Interventor y previa consulta con el calculista, si a juicio del Interventor fuere necesario.

Todo lo referente a concretos (materiales, preparación, formaletas, curado,) y acero de refuerzo, se regirá por lo especificado en los capítulos 5 y 6, observando además las normas complementarias que se consignan a continuación:

11.6.2.1 Para Pedestales, Columnas y Vigas. Las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señaladas en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado, se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. Serán revisadas y aprobadas por el Interventor antes de cada vaciado. La utilización de formaleta metálica para las columnas o vigas, se hará siempre que no se desfiguren las características de "concreto a la vistan, si éste fuere incluido en los planos. En este caso, se utilizarán listones machihembrados.

11.6.2.2 Placas Macizas para Entrepisos. Sobre la formaleta debidamente nivelada, apuntalada y humedecida se colocará la armadura de hierro, observando cuidado especial en su apoyo y fijación, de acuerdo con los diseños. La mezcla utilizada será de 210 Kg/cm2 a menos que los planos indiquen una mezcla diferente.

11.6.2.3 Dinteles. Se construirán en concreto reforzado en los vacíos de las puertas y ventanas, de acuerdo con los detalles consignados en los planos estructurales, con mezcla de 210 Kg/cm2 y los refuerzos de diseño. Si los planos no lo indican, se podrá construir otro tipo de dintel convencional cuyo diseño será aprobado por el Interventor.

11.6.3 Medida y Pago de Partes Estructurales. Será por metro cúbico (m3) de concreto y por kilogramo (kg) de acero de refuerzo a los precios unitarios del contrato, como se explica en los capítulos 5 y 6, y aproximando las medidas a dos decimales. No habrá lugar a deducciones por volúmenes ocupados por el acero de refuerzo o por piezas incrustadas en el concreto con volumen inferior a 0.10 metros cúbicos.

Las losas aligeradas se pagarán por metro cuadrado (m2) sin incluir el acero de refuerzo, el cual se pagará según lo especificado en el numeral 6.3 de estas normas.

El precio incluirá todos los costos directos e indirectos estipulados en la propuesta.

11.7 ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS PREFABRICADOS EN CONCRETO

11.7.1 Descripción. El trabajo cubierto por este numeral comprende las actividades necesarias para la ejecución de elementos prefabricados en concreto reforzado utilizados en la construcción de edificios de una o varias plantas, tales como: plaquetas para pisos, paneles, marcos para ventanería, alfarjías, correas, gárgolas, viguetas y repisas o mesas, que se

indiquen en los planos y que por sus características o exigencias especiales del proyecto deban prefabricarse y colocarse después de curados, en los diferentes sitios de la construcción.

Los elementos estructurales se fabricarán de acuerdo con los planos de detalle. En el caso de sistemas nuevos y a juicio del Interventor, se podrá exigir una muestra en escala natural, suficientemente representativa que permita apreciar la realidad del resultado final y donde se puedan ejecutar los ensayos de estabilidad que se consideren necesarios antes de autorizar la iniciación de la prefabricación y el montaje de los elementos.

Además, cuando el Interventor lo considere conveniente, podrá exigir la patente registrada ante la autoridad oficial respectiva, del sistema de prefabricación propuesto.

El concreto y el refuerzo cumplirán las especificaciones de este manual. En la obra y a disposición del Interventor, el Constructor tendrá la memoria de cálculos del sistema y planos estructurales completos que incluyan detalles del refuerzo, conexiones, empates, apoyos, inserciones, anclajes, recubrimiento y sistemas de izado. Las juntas o uniones de los elementos se sellarán de acuerdo con los planos de detalle y deben presentar perfecta resistencia a la intemperie.

Para este tipo de estructuras, La Entidad queda facultada para practicar visitas de inspección a las plantas de prefabricación del Constructor con el objeto de verificar su producción, refuerzos, y cuando lo estime conveniente, tomar cilindros de muestras para ensayos a la compresión o para determinar el asentamiento de los concretos utilizados.

Los elementos especificados como concreto a la vista, deberán quedar con textura y color uniforme y no se aceptarán resanes con mortero. Si la obra terminada no se ajusta por su aspecto estético a lo especificado, el Interventor exigirá que se mejore la presentación por medio del acabado superficial que determine, con cargo directo al Contratista, sin que esto constituya o se asimile como obra adicional.

11.7.2 Formaletas y Materiales. Para su construcción se utilizarán formaletas o moldes de madera cepillada o metálicas, con las dimensiones precisas de los diseños, fácilmente desarmables, las cuales se limpiarán de todo residuo de mortero o suciedades e impregnarse de grasa blanca, aceite de higuerilla o parafina después de cada operación.

Las mezclas de concreto se dosificarán para una resistencia a los 28 días de 210 Kg/cm2 o la indicada en los planos o en la especificación particular, empleando materiales de primera calidad, utilizando arena lavada y gravilla con tamaño máximo no mayor de 12 mm. (1/2") y con baja relación agua-cemento, para lograr una mezcla muy seca y con vibrado del concreto por el sistema de percusión. Los refuerzos serán los indicados en los planos de detalle.

11.7.3 Ejecución. Antes de colocar las formaletas, se preparará una superficie completamente lisa y muy bien nivelada, para evitar deformaciones de los prefabricados y obtener unos acabados óptimos y dimensiones precisas de acuerdo con los planos de detalle. Se preparará además, una área suficientemente amplia para el almacenamiento, protección y curado antes de su colocación definitiva. La ubicación de ambos espacios deberá ser consultada y aprobada por el Interventor, antes de iniciar el vaciado.

Se pondrá especial atención en el almacenamiento y curado de los prefabricados, manteniéndolos húmedos en todo momento. Además, se proveerán de acuerdo con su tamaño, peso y diseño, de argollas o cogederas apropiadas, bien localizadas, que permitan su

manipuleo y colocación definitiva, sin que sufran deterioros, fisuras o grietas. Cualquier elemento averiado, a juicio del Interventor, será rechazado y no habrá lugar a pago alguno.

Para la selección y suministro de los materiales de agregados y en la elaboración, transporte, colocación y curado de las mezclas se tendrá especial cuidado en acoger las normas establecidas en los capítulos 5 y 6 de estas especificaciones.

Además de las anteriores, se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones específicas:

11.7.3.1 Plaquetas. Las plaquetas podrán ser removidas de los moldes al día siguiente del vaciado, siempre que se garantice su buen almacenamiento en forma horizontal sobre el piso, disponiéndolas de tal manera que permanezcan húmedas durante el período de fraguado y curación.

11.7.3.2 Párales y Marcos. Estarán provistos de suficientes chazos de madera para fijar posteriormente los elementos de lámina o aluminio de las ventanas y dispuestos de común acuerdo con el fabricante de éstas.

En su ejecución se exigirá una vibración activa del concreto, con el objeto de obtener una perfecta reproducción de la formaleta y un acabado de primera calidad. Los paralelos que forman los costados de los marcos de ventanas, descansarán directamente sobre la mampostería de los antepechos, para lo cual se dejarán los hierros salidos en 3 cm. de longitud. Una vez aplomados y colocados los paralelos de acuerdo con las distancias indicadas en los planos, se procederá a fundir en el sitio la alfarjía definitiva y posteriormente se colocarán y nivelarán sobre los parales, los elementos de dinteles.

11.7.3.3 Correas y Viguetas. Las varillas superiores de las correas o viguetas se prolongarán con puntas salientes de 20 cm. de longitud en ambos extremos. Las correas o viguetas podrán removerse de los fondos de los moldes únicamente cuando el concreto haya adquirido una resistencia mayor de 140 Kg/cm2 de acuerdo con las pruebas de resistencia de los cilindros a los siete días.

Para su almacenamiento se colocarán sobre un piso muy bien nivelado, conservando la misma posición vertical de la sección, en forma idéntica a como fueron vaciadas. Podrán almacenarse en varios planos pero cuidándose de separar los elementos unos de otros mediante tablas o listones y fijándolas para garantizar la posición vertical indicada.

Para su manejo y colocación sobre las vigas estructurales es indispensable que el Contratista disponga del equipo manual o mecánico adecuado, aprobado por el Interventor, a fin de evitar esfuerzos imprevistos que puedan deformar, fisurar o romper las viguetas o correas. Cuando las correas estén colocadas sobre planos inclinados se arriostrarán adecuadamente entre sí, de acuerdo con los planos o a falta de detalle, con el Interventor, a fin de evitar su pandeo.

11.7.3.4 Elementos Menores de Concreto. Las dimensiones, refuerzo, sistema de colocación o anclaje y acabado final serán los indicados en los planos de detalle y especificaciones particulares. Los resanes de los elementos de concreto a la vista se harán inmediatamente después de desencofrados, con un mortero que tenga la misma relación agua, cemento-arena que el concreto empleado de tal manera que la parte resanada quede con una textura y una apariencia similar al resto de la superficie. A juicio del Interventor y con cargo al Contratista se podrán ordenar los ensayos y pruebas necesarias para probar su resistencia, modulación, impermeabilidad, y cualquiera otra que se considere necesaria. Se rechazarán los elementos defectuosos.

11.7.4 Medida y Pago de Prefabricados. Los parales, mesas, pozuelos, lavaderos, tapas, dinteles, perlines, repisas, persianas de concreto, marcos, correas, viguetas, gárgolas, y similares, serán pagados por unidades construidas y colocadas de acuerdo con los planos y recibidas a satisfacción por el Interventor, a los precios unitarios establecidos en los ítems del contrato. Las alfarjías y repisas se pagarán por metro lineal y las placas, entrepisos, aleros, voladizos, y afines, se medirán por metro cuadrado (m2), incluyendo en estos precios la prefabricación, el suministro, colocación y el refuerzo necesario.

El Contratista tendrá en cuenta que no habrá lugar a pago por elementos deformados, fisurados o notoriamente desbordados, ni por elementos sobrantes no colocados.

Las zapatas, pedestales, columnas, vigas, secciones de muros y escaleras se medirán por metros cúbicos (m3) y su correspondiente refuerzo en kilogramos (kg), separadamente, de acuerdo con su diámetro y resistencia.

El precio incluirá todos los costos directos e indirectos fijados en la propuesta.

11.7.5 Estructuras Metálicas. Esta especificación contiene los requisitos mínimos que deben cumplir los materiales, la fabricación e instalación de columnas, vigas, armaduras de entrepisos, cerchas para cubiertas y correas de acero, (lámina doblada, perfiles o varillas).

Los espaciamientos de los elementos, los sistemas de empalmes, tipos de perfiles y clases de aceros serán los indicados en los planos de detalles y en las especificaciones particulares de cada estructura.

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

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

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

Las partes que deban soldarse con filete se pondrán en contacto tan estrechamente como sea posible. Cuando el espesor del elemento para soldar sea superior a 2.5 cm., es necesario precalentarlo a 38°C (100° F) y si el espesor es mayor de 5 cm., el precalentamiento será de 93°C (200° F). Toda la soldadura debe dejarse enfriar libremente. Después de cada paso de soldadura se removerá completamente toda la escoria que haya quedado.

El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades ni otros defectos de deposición. La porosidad fina,

distribuida ampliamente en la junta soldada será aceptada o no a juicio del Interventor. El metal de la soldadura se fundirá adecuadamente con el de las piezas por juntar, sin socavación seria o traslapo en los bordes de la soldadura, la cual debe pulirse con esmeril para presentar contornos sólidos y uniformes. En las juntas que presenten grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades o en el que el metal de soldadura tienda a traspasar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se recortarán y escoplearán y la junta se soldará de nuevo. Las socavaciones se podrán reparar depositando más metal.

Los planos de estructuras metálicas deberán contener:

- Detalles de anclaje de las estructuras metálicas en los apoyos.

- Detalles de empates entre las diversas piezas de las estructuras.

- Dimensionamiento de todos los perfiles, indicando, si es el caso, las sustituciones de perfiles como alternativas en la construcción.

- Detalles y dimensionamiento de las perforaciones, platinas, dilataciones, soldaduras, acabados y lista de despiece con referencias de los elementos componentes de cada estructura.

Antes del montaje y colocación de las estructuras metálicas, éstas recibirán por lo menos dos manos de pintura anticorrosiva.

11.7.5.1 Medida y Pago. Las estructuras metálicas, dado su carácter especial, para efectos de presupuesto y liquidación se medirán por unidades de elementos según datos de los planos, contemplando materiales, mano de obra, herramienta y equipo de montaje, cuando sea requerido; se tendrán en cuenta además las adiciones, disminuciones o modificaciones ordenadas por el Interventor; también se podrá hacer su medida y pago en forma global si el pliego de condiciones lo estipula. El precio incluye todos los costos directos e indirectos

11.7.6 Estructuras en Madera. Esta especificación contiene los requisitos mínimos que deben cumplir las maderas y su instalación en columnas, vigas, parales, bases de pisos, entrepisos y correas de techos y cubiertas.

La localización, espaciamientos, sistemas de empalme, dimensiones, clase y acabados de las maderas, se consignan en los planos y especificaciones particulares.

Las maderas deben cumplir las especificaciones particulares y generales. Deben ser inmunizadas, para el caso de maderas que lo requieran, y en los sitios en que se presente humedad las columnas o parales se apoyarán sobre bases de piedra, concreto o ladrillo.

Siempre que se utilicen correas o entrepisos de madera apoyados, empotrados o colgados y cuya altura sea tres (3) o más veces su espesor, se utilizarán taquetes, riostras o atraques de madera de por lo menos el 50% de la altura y del mismo espesor del elemento estructural, colocados a una distancia no mayor de 1.30 m, transversalmente a los elementos principales, en una misma línea, ajustados y clavados con puntilla. Cuando la edificación contemple acabados inferiores en las correas o entrepisos y estos no queden a la vista, los taquetes o barrotes pueden colocarse en madera rolliza de un diámetro no inferior al 50% de la altura de la madera estructural y a distancias máximas de 1.30 m.

Si la enmendadura soporta una placa de concreto que garantice un atraque suficientemente fuerte, sólo se exigirá la colocación de los taquetes en la parte inferior del enmaderado, siendo estos de una altura o diámetro mínimo del 30% de la altura del elemento principal.

11.7.6.1 Medida y Pago. Los elementos estructurales de madera y sus complementos, ya sean aserrados o rollizos se medirán por metro (m) de acuerdo con la clase de madera, sección, tratamiento, acabado y función que desempeñe en la construcción. También podrá establecerse su medida y pago por una suma global si así lo especifica el pliego de condiciones. El precio incluye todos los costos directos y los indirectos.

Las estructuras de madera que deban quedar a la vista o recibir terminados de pintura tienen que ser protegidas por el Contratista hasta la entrega de la obra, sin que por tal motivo se justifique pago por obra o construcción adicional.

11.7.7 Estructuras Combinadas. La presente especificación se refiere a las estructuras que se proyectan y construyen utilizando dos o más clases de materiales (concreto, perfiles metálicos, madera, o cualquier otro tipo de combinación) en las cuales cada uno de estos componentes deben cumplir la especificación particular correspondiente de acuerdo con los detalles y planos constructivos de cada obra.

11.7.7.1 Medida y Pago. Para el presupuesto y liquidación de una estructura combinada, se adoptarán las siguientes unidades de medida: elementos metálicos por unidad según su longitud y sección; elementos de madera por metro (m) de acuerdo con la clase de madera, sección, tratamiento y acabado. Elementos de concreto en metros cúbicos (m3), ya sean fundidos en obra, prefabricados, aligerados o macizos. Los aceros de refuerzo se medirán por kilos (kg) en forma separada, de acuerdo con sus diámetros y resistencias.

El precio incluye todos los costos directos y los indirectos.

11.8 ESCALERAS

Generalidades: Esta especificación contiene los requisitos mínimos de construcción que deben cumplir las escaleras, bien sean metálicas, de madera, de concreto o de una combinación de materiales.

11.8.1 Escaleras Metálicas. Los materiales, detalles, medidas, y elementos afines, se estipularán en las especificaciones particulares.

Todas sus partes, hasta los remaches o tornillos, se fabricarán en la forma indicada en los planos, de modo que no varíen sus centros de gravedad.

11.8.1.1 Medida y Pago. Las escaleras metálicas se medirán y liquidarán por unidad, entendiéndose como tal, la longitud comprendida entre diferentes niveles de la construcción y en la medición se incluirán todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de la actividad conforme con estas especificaciones.

11.8.2 Escaleras de Madera. Su fabricación y montaje se hará de acuerdo con los planos, detalles y especificaciones particulares. Toda la madera utilizada estará inmunizada, deberá mantenerse pulida, lijada y protegida hasta la aplicación de los acabados y la entrega de la obra a la Interventoría.

11.8.2.1 Medida y Pago. Este tipo de escaleras se medirá y liquidará por unidad incluyendo estructura, huella, contrahuellas, anclajes e inmunización y demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de la actividad conforme con estas especificaciones.

11.8.3 Escaleras de Concreto. Serán construidas en el sitio o prefabricadas y montadas de acuerdo con los planos de detalle. Los concretos y refuerzo cumplirán las especificaciones dadas en los capítulos 5 y 6.

11.8.3.1 Medida y Pago. Las escaleras de concreto se medirán en metros cúbicos (m3) y el refuerzo en kilos (kg). Para los acabados de escaleras, se atenderán las instrucciones correspondientes y se pagarán por separado. El precio incluye todos los costos directos y los indirectos.

11.8.4 Escaleras Combinadas. Se construirán de acuerdo con los planos y especificaciones particulares, observando para cada material, las condiciones generales estipuladas en los puntos anteriores.

11.8.4.1 Medida y Pago. Este tipo de escaleras se liquidará en forma unitaria global, teniendo en cuenta sus componentes, anclajes, mano de obra, y demás elementos necesarios. El precio incluye todos los costos directos y los indirectos.

11.9 IMPERMEABILIZACIONES EN GENERAL

11.9.1 Descripción. Comprende este numeral las actividades necesarias para la impermeabilización y se ejecutarán únicamente en los casos en que expresamente sean previstas en los planos de construcción, en los ítems del contrato o cuando así sea solicitado por escrito por el Interventor, teniendo presente para cada caso y sistema a utilizar las instrucciones, materiales, dosificaciones y métodos de aplicación suministrados por el fabricante, los cuales serán aprobados por el Interventor.

11.9.2 Materiales. Los materiales comúnmente utilizados, son los siguientes:

11.9.2.1 Igol u Otro Producto Equivalente. Se aplican dos capas de igol denso o producto equivalente, con un contenido de riego entre 1.300 y 1.500 gramos por metro cuadrado, verificando que en la superficie o en la masa donde se ha de aplicar no existan humedades y se hayan ejecutado las reparaciones necesarias en el concreto. Para este producto y similares se seguirán las instrucciones indicadas por el fabricante.

11.9.2.2 Tela Asfáltica. Se utiliza en sobrecimientos, terrazas y cubiertas o donde lo indiquen los planos; aplicando para los sobrecimientos una capa de tela asfáltica No. 15 entre dos capas de asfalto 190, siguiendo la norma anterior. Para las terrazas, se aplicará impregnante permalit, seguido por una capa de cemento plástico alternando éste con tres capas de fieltro No. 15 y terminando con cemento plástico. Sobre este tratamiento, se aplicarán dos manos de pintura de aluminio con aislamiento térmico.

11.9.2.3 Telas de Fibra de Vidrio. Se aplica una emulsión asfáltica (tipo igol imprímante) como adherente inicial, con dos capas de telas de fibra de vidrio alternadas con igol denso u otro producto similar, y protegiendo la última capa con aislante térmico.

11.9.2.4 Membranas a Base de Asfaltos Modificados (manto edil o similar). Se aplican una o varias capas del manto, utilizando traslapos de 15 cm., unidos por medio de calentamiento con pistola de calafateo e imprimando previamente el piso con un producto asfáltico.

11.9.2.5 Morteros a Base de Cemento y Cal. Se emplea un mortero elaborado a base de cemento, cal y arena en proporción de 50 kilos de cemento por 15 kilos de cal para un mortero de relación 1:4, utilizando arena de media pega.

11.9.2.6 Impermeabilizante Integral. Se aplica con brocha o con mortero elaborado a base de cemento, arena e impermeabilizantes integrales.

11.9.2.7 Tabletas y Morteros. Se utilizan en cubiertas y terrazas, empleando tableta de gres, barro cocido, ladrillo vitrificado, etc., de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos o a las definidas por el Interventor, las cuales se pegan con una mezcla de 50 kilos de cemento por 12 kilos de cal para un mortero de relación 1:4 utilizando arena de media pega.

Las tabletas se colocan en forma bien alineada dejando ranuras por los cuatro costados de un (1) centímetro de ancho. Dos semanas después de verificada la pega se llenarán y revitarán las ranuras con una lechada compuesta de 50 kilos de cemento y 15 kilos de cal para configurar un mortero de relación 1:4, utilizando arena de revoque y lograr así el acanalamiento.

11.10 IMPERMEABILIZACIONES DE SOBRECIMIENTOS

Para cumplir este requisito se especificarán a continuación dos tipos de impermeabilización:

11.10.1 Impermeabilización Integral. Consiste en la aplicación de un mortero de cemento y arena lavada en la proporción 1:3 adicionado de un impermeabilizante químico en las cantidades y formas que estipulan las casas fabricantes. Este mortero humedecido se aplicará en forma de pañete esmaltado por todos los costados laterales y superiores de los sobrecimientos con un espesor mínimo de 2 cm., cualquiera sea el material en que estos estén construidos.

11.10.1.1 Medida y Pago. Esta impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m2) sin contabilizar los filos que se presenten.

Cuando por razones del proyecto, una o varias caras del sobrecimiento queden con su material básico a la vista, el mortero de pega será adicionado con un impermeabilizante integral, mortero que también se aplicará en forma de pañete esmaltado por las caras interior y superior del sobrecimiento. En este caso el sobrecimiento se medirá por metros cuadrados (m2) de área vertical en los cuales estará incluida la impermeabilización. El precio incluye todos los costos directos e indirectos.

11.10.2 Impermeabilización con Base en Telas de Fibra de Vidrio. Se ejecutará aplicando una capa de tela de fibra de vidrio, tipo perma fly o perma fix, entre dos capas de emulsión asfáltica (igol denso). Esta se colocará sobre el sobrecimiento previamente esmaltado con mortero de cemento y arena en proporción 1:5 y una vez este mortero se encuentre completamente seco y siempre y cuando por los costados laterales del muro correspondiente no se presenten rellenos o cambios de nivel en los pisos o en las caras superiores de los sobrecimientos que ocasionen humedad. Antes de aplicar la segunda capa de emulsión asfáltica se debe cilindrar la tela con un rodillo de mano para asentarla perfectamente. Las diferentes secciones de la tela se traslaparán en una longitud igual al ancho del muro y no deben sobresalir del espesor del mismo.

Medida y pago. Este tipo de impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m2) en los cuales se incluirán: el mortero de afinado, emulsión asfáltica, tela de fibra de vidrio, cilindrada y mano de obra. El precio incluye los costos directos e indirectos.

11.11 IMPERMEABILIZACION DE PLACAS DE PRIMER PISO SOBRE TERRENO

En la presente especificación se contemplan diferentes alternativas para impermeabilización de placas de primer piso en ambientes interiores, fundidos sobre rellenos o terreno natural, no expuestas a la acción de la lluvia y que sobre ellas posteriormente se coloquen acabados de piso.

11.11.1 Tela de Fibra de Vidrio o Tela de PVC. El material, espesor y traslapo de la tela escogida será el indicado en los planos y especificaciones particulares. Para tela de fibra de vidrio, se aceptan las tipo perma play, permo-fix o similar; las telas de PVC serán pegadas mediante cintas adhesivas especiales o pegantes bituminosos con un traslapo mínimo de 15 cm. Ambas clases de telas se colocarán sobre una capa de 2 cm. de arena fina apisonada y se evitará el tránsito o colocación de elementos que puedan ocasionar su rotura. Antes del vaciado del concreto para la placa de piso, las telas utilizadas se pegarán a los elementos verticales, hasta una altura igual al espesor de la placa.

11.11.2 Igol Denso o Emulsión Asfáltica o Similar. Cuando se proyecten pisos de madera (listón machihembrado) sobre placas de concreto en primer piso, dichas placas se impermeabilizarán por su cara superior con emulsión asfáltica (igol denso), una vez hayan sido anclados los durmientes. Tanto la losa de concreto como los durmientes, deben estar perfectamente secos y limpios para la aplicación de la capa del compuesto bituminoso.

11.11.3 Impermeabilizante Integral. Para pisos de caucho, parquet de madera, vinilo o similares, las placas de concreto se afinarán a llana con mortero 1:3 de cemento y arena lavada fina adicionándole un impermeabilizante integral. Los acabados correspondientes se colocarán con pegantes específicos contra humedad sobre la base aireada, una vez se encuentre totalmente seca.

11.11.4 Medida y Pago. Los sistemas de impermeabilización relacionados anteriormente se medirán en metros cuadrados (m2). El precio incluye todos los costos directos e indirectos.

11.12 IMPERMEABILIZACION DE MUROS

Cuando las condiciones ambientales y el diseño de las edificaciones someten a riesgos los muros de la misma, los elementos que los conforman, se deben pegar horizontal y verticalmente con mortero húmedo de cemento y arena adicionada de impermeabilizante integral aplicado en la forma y cantidad que estipule la casa fabricante.

El costo de este tipo de impermeabilización se incluirá en el precio del metro cuadrado (m2) del área vertical de los muros.

Si los riesgos de humedad fuesen mayores y los elementos componentes de los muros no quedan a la vista, recibirán un pañete por ambas caras con mortero de cemento-arena en la proporción 1:5 adicionado de impermeabilizante integral. Este pañete se medirá y pagará por metros cuadrados (m2).

Cuando los muros expuestos a humedad sean hechos con elementos prefabricados, estos serán sometidos a un tratamiento de impermeabilización en el proceso de su fabricación; así

mismo, en las construcciones, se colocarán aislados de las zonas húmedas y sus costados no estarán expuestos al empuje de rellenos.

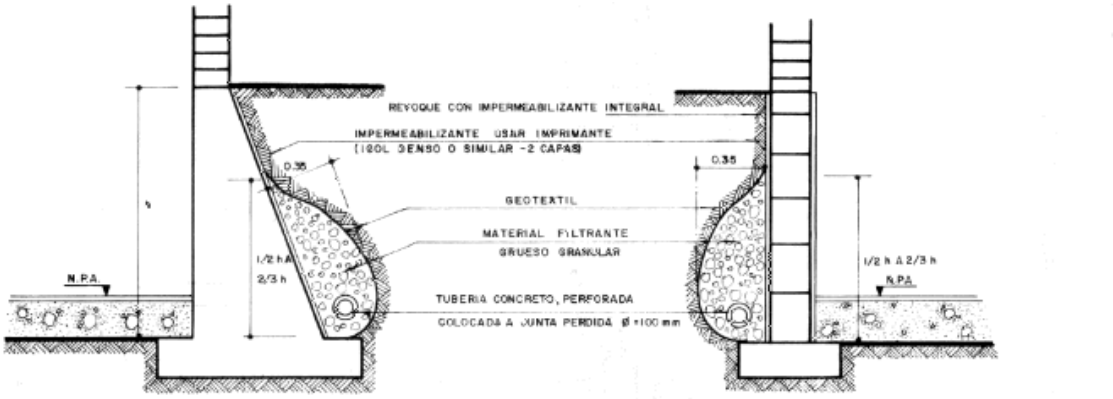
11.13 IMPERMEABILIZACION DE VIGAS - CANALES, JARDINERAS Y ALEROS DE CONCRETO O LADRILLO

11.13.1 Generalidades. Estos elementos llevarán como mínimo la siguiente impermeabilización: se humedecerán y pañetarán con mortero de cemento y arena lavada fina en la proporción 1:3 adicionado de impermeabilizante integral en la forma indicada por la casa fabricante. Con este mortero, el cual debe esmaltarse, se establecerán las pendientes hacia los sitios de desagüe con pendiente mínima de 1% y se rematarán los ángulos y rincones en forma de media caña. Una vez el pañete esmaltado se encuentre completamente seco, recibirá dos mano de emulsión asfáltica u otro producto similar aplicado con brocha.

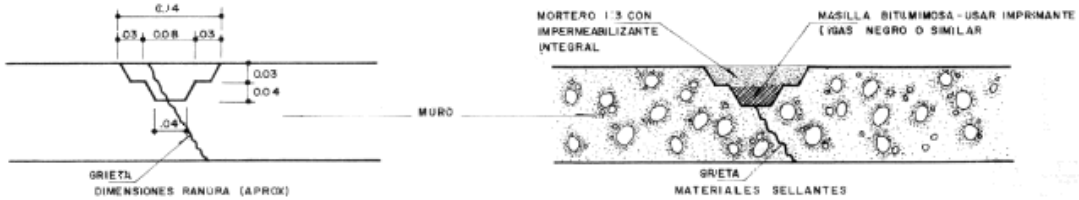
11.13.2 Medida y Pago. Este tipo de impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m2) e incluye el mortero impermeabilizado, el asfalto y sus respectivas aplicaciones. Su precio incluye todos los costos directos e indirectos.

11.14 IMPERMEABILIZACION DE MUROS DE CONTENCION

11.14.1 Generalidades. La cara interior de los muros de contención construidos en cualquier clase de material, y los elementos que por contener tierra, recebo, arena, o cualquier otro material, no se encuentran protegidos contra el agua, deben aislarse de posibles humedades con la siguiente especificación mínima: por la mencionada cara se construirá un pañete liso de cemento gris y arena semilavada al cual se le adicionará un impermeabilizante integral, terminando su parte inferior en media caña con pendiente hacia los drenajes. Una vez se encuentre totalmente seco, recibirá dos manos de compuesto bituminoso (igol denso o similar) aplicado con brocha o rodillo. Ver Esquema No. 39.



IMPERMEABILIZACION MUROS DE CONTENCION



IMPERMEABILIZACION DE GRIETAS EN MUROS DE CONTENCION

11.14.2 Medida y Pago. Esta impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m2). Su precio incluye: el costo del pañete impermeabilizado, las dos manos de asfalto y los demás costos directos e indirectos.

11.15 IMPERMEABILIZACION DE PLACAS DE BAÑOS, COCINAS, ZONAS DE ROPAS, BALCONES Y TERRAZAS DE ENTREPISOS

11.15.1 Generalidades. Todas las placas de entrepiso destinadas a los ambientes descritos y demás zonas sometidas a la acción del agua se impermeabilizarán con dos capas de tela de fibra de vidrio u otro material aceptado por el Interventor, pegadas con el compuesto bituminoso apropiado.

Este tratamiento asfáltico se ejecutará una vez la placa haya sido recubierta con mortero de cemento y arena en la proporción 1:4 estableciéndose con esta mezcla las pendientes hacia los sifones o canales que se anoten en los planos correspondientes.

Cuando el mortero afinado se encuentre seco y libre de sobrantes, se pegará la tela con rodillo de mano, rematándolo entre las campanas de los sifones debidamente pegada con asfalto.

La colocación de las telas se iniciará desde los puntos más bajos de la pendiente hacia los puntos más altos, evitándose coincidencia de traslapos, los cuales deben tener un mínimo de 20 cm. La segunda capa de tela asfáltica se prolongará verticalmente, por lo menos 10 cm. contra los muros vecindarios de la placa que se impermeabiliza. Sobre la impermeabilización anotada se colocarán los respectivos acabados de piso de acuerdo con las indicaciones del proyecto, emboquillando las rejillas y desagües con el objeto de complementar la impermeabilización.

11.15.2 Medida y Pago. Esta impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m2) incluyendo todos los costos directos e indirectos.

11.16 IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS EN PLACAS DE CONCRETO

11.16.1 Generalidades. Antes de ejecutar estas impermeabilizaciones, las placas deben afinarse y resanar las grietas y desperfectos que se presenten de tal manera que el agua corra libremente hacia los sitios de desagüe con una pendiente mínima del 2%. Es necesario que todos aquellos elementos que perforen las placas o se apoyen en ellas, estén terminados antes de iniciar la impermeabilización.

Para cubiertas con pendientes menores al 5% se colocarán tres (3) capas de tela de fibra de vidrio, tipo perma-play o perma-fix, y para mayores del 5% se usarán únicamente dos (2) capas.

Las telas se pegarán con un compuesto bituminoso (igol techo u otro producto similar), una vez los morteros afinados se encuentren secos y libres de sobrantes; dichas telas se cilindrarán con rodillo de mano y su colocación se iniciará desde los puntos más bajos hacia los puntos más altos de la pendiente, evitándose la coincidencia de traslapos los cuales tendrán un mínimo de 20 cm.

La última capa de tela de fibra de vidrio que se coloque, debe rematarse y pegarse correctamente con un compuesto bituminoso (igol techo u otro producto similar) entre las campanas de los sifones, tragantes, canales o sitios de desagües de las cubiertas; igualmente, esta última tela se prolongará y pegará verticalmente contra los muros vecindarios de la placa

o elementos verticales que sobresalgan o apoyen en ella. Los pasos de tuberías, buitrones u otros, se reforzarán con tela de fibra de vidrio cortada en forma de rosetas debidamente impregnadas de igol u otro producto similar, material que debe cubrir en su totalidad la última tela que se coloque.

También podrán utilizarse membranas de asfaltos modificados, tipo manto edil o similar; para su colocación deben seguirse todas las instrucciones del fabricante, además de lo especificado por la Interventoría.

Esta clase de impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m2) y se complementará con algunas de las protecciones consignadas más adelante. Se aclara que esta especificación es mínima, pero susceptible de hacerse más completa y adicionarse de aislantes térmicos, casos en los cuales se suministrarán detalles y condiciones especiales en los pliegos particulares.

11.16.2 Medida y Pago. Su medida es el metro cuadrado (m2). Su precio incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para ejecutar el trabajo a satisfacción de la Interventoría; además, de los otros costos directos o indirectos.

11.17 IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS DE MADERA

11.17.1 Generalidades. Antes de ejecutar la impermeabilización se deberá revisar la superficie de madera por proteger, verificando sus pendientes y que las tablas, listones o maderas compensadas se encuentren debidamente clavadas y no presenten desperfectos tales como astillas o puntillas mal clavadas que puedan ocasionar roturas en las telas asfálticas. Es necesario que todos los elementos que atraviesan las plataformas de madera de las cubiertas estén totalmente terminados antes de iniciar la impermeabilización.

Cualquiera que sea la pendiente de las cubiertas y salvo especificación especial que se estipule en los planos y pliegos particulares, para este tipo de impermeabilización se colocarán como mínimo tres (3) capas de tela de fibra de vidrio, alternadas con una capa del compuesto bituminoso apropiado.

Todas las telas se cilindrarán, una por una, con rodillo metálico de mano y su colocación se iniciará desde los puntos más bajos hacia los puntos más altos de la pendiente, evitándose la coincidencia de traslapos, los cuales tendrán un mínimo de 20 cm.

La última capa de tela que se coloque se rematará y pegará correctamente con un material bituminoso entre las campanas de los sifones, tragantes, canales o sitios de desagües de las cubiertas; igualmente esta última tela se prolongará y pegará verticalmente contra los elementos verticales que sobresalgan de ella. Los pases de tuberías, buitrones, u otros, se reforzarán con tela fibra de vidrio cortada en forma de rosetas debidamente impregnadas de asfalto, material que como se dijo anteriormente debe cubrir totalmente la última tela que se coloque.

También pueden utilizarse para esta impermeabilización, membranas a base de asfaltos modificados, tipo manto edil o similar, siguiendo todas las instrucciones del fabricante para su colocación.

11.17.2 Medida y Pago. Este tipo de impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m2) y debe complementarse con algunos de los acabados relacionados en la especificación. Su precio incluye todos los costos directos e indirectos.

11.18 COMPLEMENTOS DE LA IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS

Este numeral contempla los requisitos mínimos para la instalación de remates y complementos de las impermeabilizaciones descritas anteriormente y comprende:

11.18.1 Pintura de Aluminio. Las impermeabilizaciones en tela de fibra de vidrio sobre placas de concreto o bases de madera o directamente sobre las placas de cubierta en asbesto cemento, y cualquiera que sean las pendientes que ellas presenten, se protegerán por lo menos con dos manos o capas de pintura de aluminio de base asfáltica que contenga por lo menos 800 gramos de aluminio por galón. Para la aplicación de esta pintura, se tendrán en cuenta las instrucciones de la casa fabricante. Se medirá por metros cuadrados (m2).

11.18.2 Cartones Asbestados. Para cubiertas de madera con impermeabilización asfáltica y pendiente superior al 20% en las cuales no se utilice la pintura de aluminio, se deben colocar tejas o cartones asbestados (tipo Shingless). En la colocación de estos elementos se seguirán las instrucciones de la casa fabricante. Su medición se hará por metros cuadrados (m2).

11.18.3 Baldosas de Cemento, Tablón Cerámico o Similares. Este tipo de protección de impermeabilización, únicamente se debe utilizar sobre placas de concreto. Los elementos se pegarán, respetando las pendientes, sobre la impermeabilización, utilizando mortero de cemento y arena en proporción 1:5 y espesor mínimo de 2 cm., debidamente emboquillados y formando cuadros para dilataciones cada 1.50 m en ambos sentidos; estas dilataciones tendrán un ancho de 3 cm. y se rellenarán con material bituminoso. Estas clases de acabados se liquidarán por metro cuadrado (m2)

11.18.4 Otros Complementos. Las impermeabilizaciones descritas en las especificaciones para impermeabilizaciones de cubiertas en placas en madera y en placas de concreto, pueden reforzarse con láminas cobrizadas o de aluminio o complementarse con aislantes térmicos (asbesto, corcho, lana de vidrio, fibra de celulosa, u otro similar), en su utilización se tendrán en cuenta los detalles y especificaciones particulares y las instrucciones de las respectivas casas fabricantes. Esta clase de refuerzos se medirán por metro cuadrado y su valor formará parte del metro cuadrado (m2) de la impermeabilización, cuando así lo indiquen los pliegos o planos de la obra.

Los elementos de remate de las impermeabilizaciones se construirán e instalarán de acuerdo con los detalles y especificaciones particulares de cada cubierta; si tales elementos son de concreto, se cumplirá lo especificado en los capítulos 5 y 6. Si ellos son metálicos (solapas, goteras, etc), serán construidos en lámina galvanizada calibre 18 como mínimo y antes de colocarse, se pintarán todas sus caras con anticorrosivo. Las uniones entre esta clase de remates o elementos galvanizados, irán grafadas y unidas con soldadura de estaño.

Los elementos de remate, ya sean de concreto o lámina galvanizada se medirán en metros (m), agrupados según su sección para los primeros y desarrollo para los segundos.

12 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.

12.1 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 aquélla 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:

12.1.1 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.

12.1.2 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 soga" 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.

12.1.3 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.

12.1.4 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.

12.1.5 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.

12.1.6 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.

12.2 TABIQUES O PARTICIONES

Comprende este numeral la construcción de particiones o divisiones en ambientes interiores, las cuales se ejecutarán en lámina de acero, aluminio anodizado y vidrio, madera, triplex, fibra cemento u otros materiales, teniendo en cuenta las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos o como lo indique el Interventor.

12.2.1 En lámina de Acero. Se refiere al suministro, y colocación de puertas y divisiones para baños, las cuales se ejecutarán en lámina doblada en forma tal que no se vean las soldaduras ni los empates. Los herrajes tales como bisagras, fallebas, soportes, pasadores, u otros accesorios serán cromados o pavoneados. Las divisiones quedarán perfectamente niveladas y aseguradas con las alturas y separaciones indicadas en los planos. Se construirán en lámina de acero calibre 20 a menos que los diseños o la Interventoría señalen otro calibre.

12.2.2 En Madera o Triplex. Si los planos no indican expresamente el tipo de madera se utilizará "cedro colorado, caobo, abarco, tolúa, guayacan, canelo o palo santo" y triplex inmunizado de primera calidad, con dimensiones y calidad indicadas en los planos o por el Interventor. La madera debe estar libre de humedad, nudos, hongos, insectos, despeines en el sentido de la fibra, deformaciones, grietas o torceduras u otros defectos que afecten su aspecto estético. Sus dimensiones, ya colocadas, tanto en longitud como en sección transversal serán en un todo de acuerdo con lo indicado en los diseños. El Contratista cuidará que este trabajo sea ejecutado por personal de ebanistas expertos y revisará todas las medidas en las obras para lograr que los elementos queden correctamente asegurados, aplomados y nivelados en su sitio.

12.2.3 En Fibra-Cemento. Se construirán con placas de fibra-cemento, en los lugares y detalles mostrados en los planos y con las características y dimensiones comerciales.

Los parales, durmientes y dinteles, estarán provistos de topes y pasadores adecuados para una correcta fijación de las placas y tendrán la rigidez suficiente para soportar las condiciones de trabajo y el trajín de circulación en el ambiente donde irán colocados. Tendrán además las previsiones de anclajes inferior, superior, y lateral lo mismo que la correcta colocación de puertas, vidrieras y ventanas, cuando ello se requiera.

Los parales y demás elementos de fijación podrán ser de madera o de perfiles metálicos según el caso. Cuando se elija madera, se atenderá lo indicado en el numeral No. 2. En el caso de perfiles metálicos para los marcos, éstos podrán ser normalizados de aluminio, hierro o lámina doblada calibre 18 con un tratamiento previo indispensable (anodizado para el aluminio o pintura anticorrosiva para el hierro).

12.2.4 Medida y Pago. La medida y pago se hará por metro cuadrado (m2) de tabique construido y recibido por el Interventor, a los precios unitarios establecidos en el contrato; el precio cubrirá los gastos por concepto de materiales, mano de obra, herramientas y todos los costos directos e indirectos.

12.3 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:

12.3.1 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 traslapos adecuados, para asegurar un empalme correcto y un cubrimiento total de la superficie con las tejas colocadas correctamente.

12.3.1.1 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.

12.3.2 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.

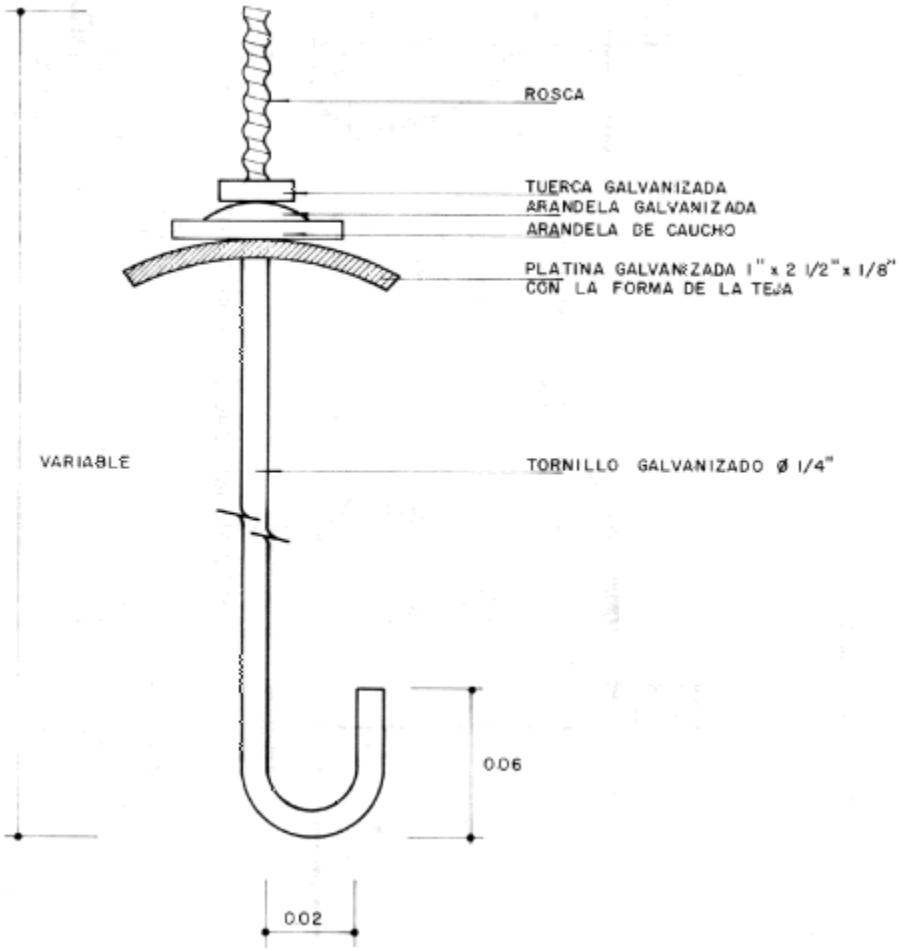
El transporte, izada, colocación, traslapos, pendientes, anclajes, accesorios u otros, cumplirán las normas y recomendaciones de la casa fabricante.

12.3.3 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:

12.3.3.1 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.

12.3.3.2 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.



12.3.3.3 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, traslapos 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.

12.3.4 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.

12.3.4.1 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.

12.4 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:

12.4.1 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.

12.4.2 En 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.

12.4.2.1 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.

12.4.3 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.

1 2.4.3. 1 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.

12.4.4 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.

12.4.4.1 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.

12.5 REVOQUES

12.5.1 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.

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

12.5.1.2 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.

12.5.1.3 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.

12.5.2 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 patios	1:3	Impermeab. intregral

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:

12.5.2.1 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.

12.5.2.2 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.

12.5.2.3 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.

12.5.2.4 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.

12.5.2.5 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.

12.5.3 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.

12.6 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.

12.6.1 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 junturas. 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.

12.6.2 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.

12.6.3 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 frotará 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.

12.6.4 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.

12.6.5 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.

12.6.6 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.

12.6.7 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.

12.6.8 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.

12.6.9 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.

12.6.10 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.

12.6.11 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 imprímante 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.

12.6.12 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.

12.6.13 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.

13 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.

13.1 PISOS Y ACABADOS.

13.1.1 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.

13.1.2 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:

13.1.2.1 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.

13.1.2.2 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.

13.1.2.3 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 entrepisos a la intemperie, o en áreas húmedas.

13.1.2.4 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 entresuelo 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.

13.1.2.5 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.

13.1.2.6 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.

13.1.2.7 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.

13.1.2.8 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 entrepisos a la intemperie y en áreas sometidas a humedades.

13.1.2.9 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 las 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.

13.1.2.10 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

13.1.2.11 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.

13.1.2.12 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.

13.1.2.13 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.

13.1.2.14 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.

13.1.2.15 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 transito 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.

13.1.2.16 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 imprímante adecuado para el producto a utilizar. Para su aplicación y dosificación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante y recomendaciones del Interventor.

13.1.3 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.

13.2 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.

13.2.1 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.

13.2.2 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.

13.2.3 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.

13.3 PIRLANES EN PELDAÑOS.

13.3.1 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.

13.3.2 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.

13.4 ACABADOS SOBRE REVOQUES - TAPAPOROS.

13.4.1 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.

13.4.2 Ejecución. Además de lo indicado, para su ejecución y para cada caso en particular, se

tendrán en cuenta las siguientes normas:

13.4.2.1 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. O 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.

13.4.2.2 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. O 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.

13.4.2.3 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.

13.4.3 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.

13.5 ESQUINEROS METALICOS.

13.5.1 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:

13.5.1.1 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.

13.5.1.2 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.

13.5.2 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.

13.6 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:

13.6.1.1 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.

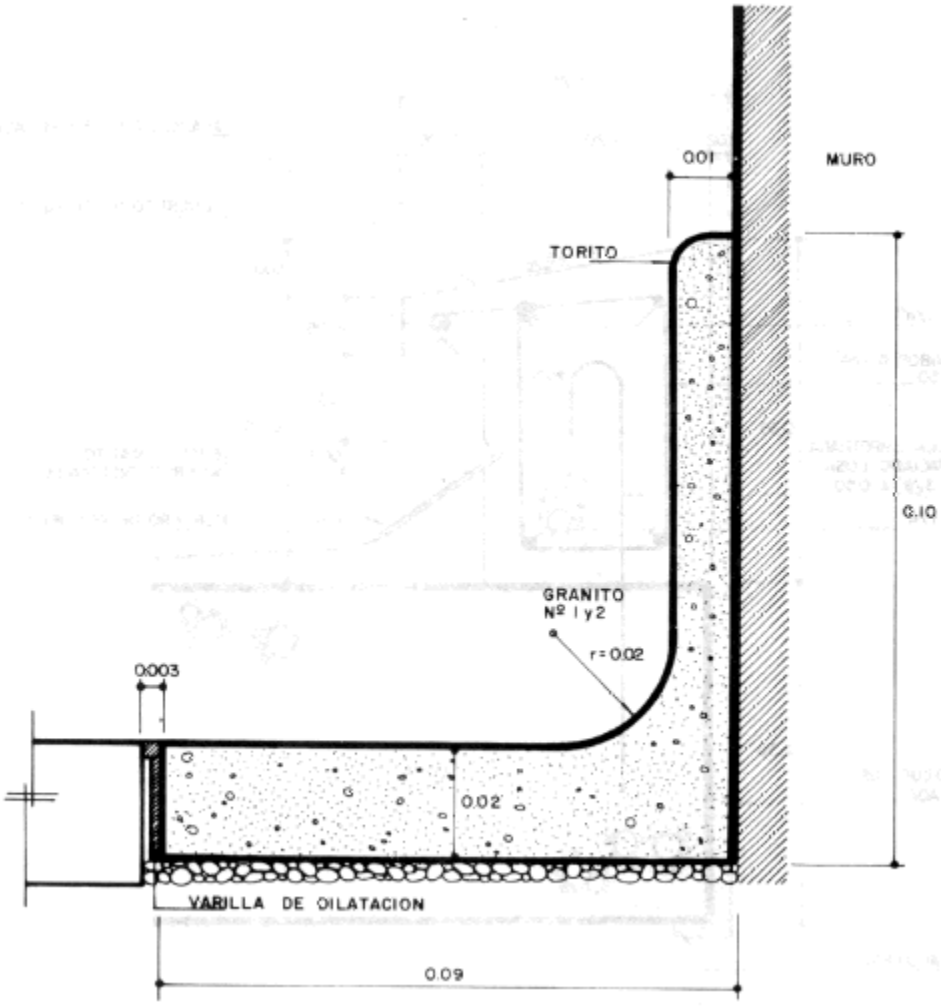
Se resanarán las juntas con pasta de cemento y color mineral. Antes del fraguado se limpiarán con agua y esponja y se protegerá debidamente hasta la entrega de la obra. En las esquinas y en las uniones con los marcos de las puertas, se acolillarán las piezas y se resanarán los empates, cuidando que los empalmes queden estéticamente aceptables, sin que se perciban uniones de mortero.

13.6.1.2 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.

13.6.1.3 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.



13.6.1.4 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.

13.6.1.5 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.

13.6.1.6 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.

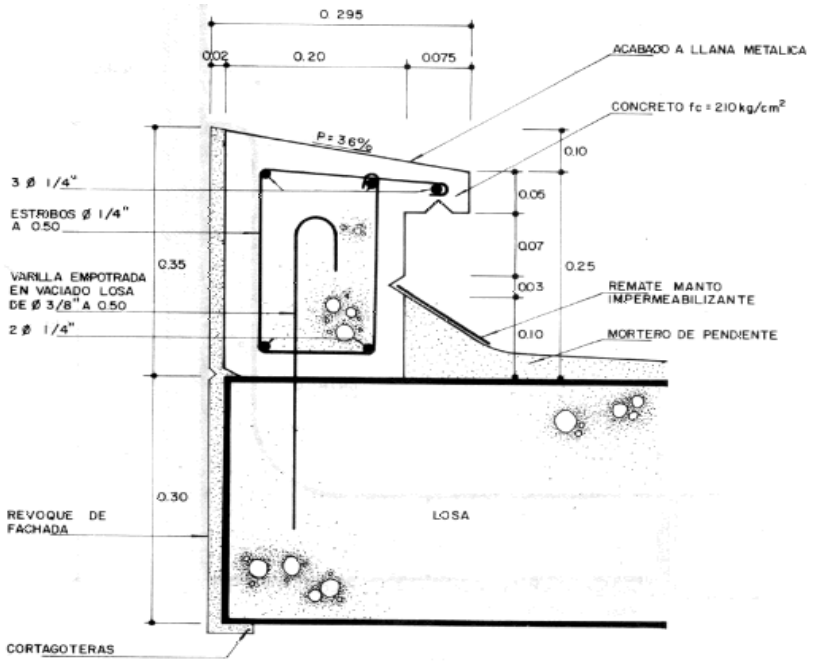
13.6.1.7 Cenefas. Se ejecutarán en los lugares, diseños y colores señalados, acogiéndose a lo especificado para pisos con los numerales 13.1.2.6 y 13.1.2.7 de estas especificaciones y a las instrucciones del Interventor.

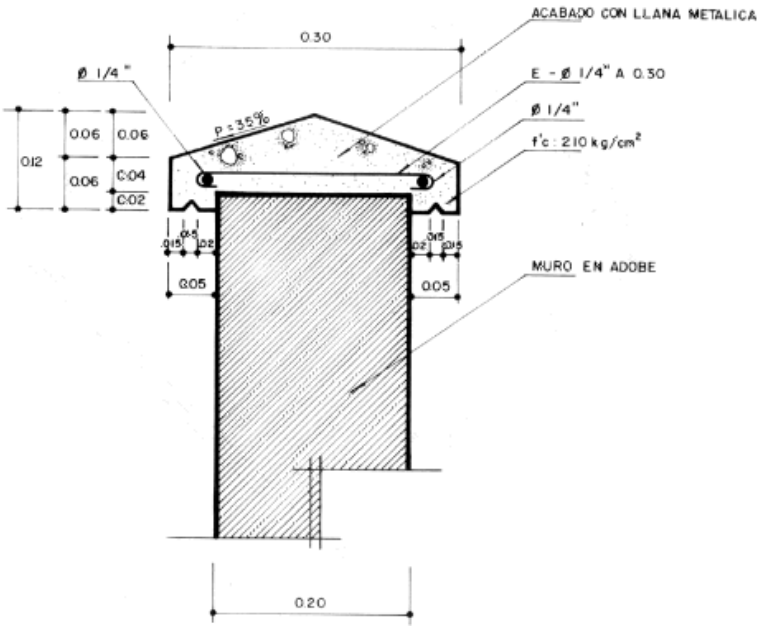
13.6.2 Medida y Pago de Guardaescobas y Cenefas. Se medirán y pagarán por metro (m) a los precios establecidos para los diferentes ítems en el contrato y su precio incluirá el costo por mano de obra, materiales, herramientas, equipos y todos los demás gastos que el Contratista tenga que hacer para la 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.

13.7 CORTAGOTERAS O LAGRIMALES.

13.7.1 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.

13.7.2 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.

13.8 CIELOS-RASOS.

Se construirán cielo-rasos en los lugares señalados en los planos o donde sean indicados por el Interventor y podrán ser:

13.8.1 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.

13.8.1.1 Medida y Pago. Se hará por metro cuadrado (m2) colocado, a los precios unitarios del contrato. Cuando se coloquen sobre entramando 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.

13.8.2 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.

13.8.2.1 Medida y Pago. Se hará por metro cuadrado (m2) recibida por la Interventoría. El precio incluye todos los costos necesarios directos e indirectos.

13.8.3 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.

13.8.3.1 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.

13.8.4 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.

13.8.4.1 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.

13.8.5 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.

13.8.5.1 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.

13.9 ACABADOS DE ESCALERAS.

13.9.1 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, ademas de las siguientes:

13.9.1.1 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.

13.9.1.2 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.

13.9.1.3 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 las 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.

13.9.1.4 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.

13.9.1.5 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 las 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.

13.9.1.6 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.

13.9.1.7 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.

13.9.2 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.

13.10 BARANDAS.

13.10.1 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:

13.10.1.1 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.

13.10.1.2 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.

13.10.1.3 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.

13.10.2 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.

13.11 PASAMANOS.

13.11.1 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:

13.11.1.1 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.

13.11.1.2 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.

13.11.1.3 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 con una mano de pintura anticorrosiva aplicada en el taller.

13.11.2 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.

14 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.

14.1 MARCOS PARA PUERTAS.

14.1.1 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:

14.1.1.1 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.

14.1.1.2 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".

14.1.1.3 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.

14.1.2 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.

14.2 PUERTAS.

14.2.1 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.

14.2.1.1 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.

14.2.1.2 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.

14.2.1.3 Puertas en Perfiles de Aluminio. Cuando los planos así lo indiquen se colocarán puertas de aluminio de diseño especifico 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.

14.2.1.4 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.

14.2.1.5 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.

14.2.1.6 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.

14.2.1.7 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.

14.2.2. 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.

14.3 VENTANAS.

14.3.1 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:

14.3.1.1 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.

14.3.1.2 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.

14.3.1.3 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.

14.3.1.4 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.

14.3.2 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.

14.4 POYOS DE COCINA, MESAS Y BANCAS.

14.4.1 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.

14.4.2 Ejecución. En su ejecución se tendrán en cuenta las normas establecidas en estas especificaciones para cada componente en particular, así:

14.4.2.1 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.

14.4.2.2 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.

14.4.2.3 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.

14.4.2.4 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.

14.4.3 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.

14.5 MUEBLES DE MADERA.

14.5.1 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.

14.5.2 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 entrepaños 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 entrepaños 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.

14.5.3 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.

15 PINTURA, VIDRIOS, CERRADURAS Y ASEO

15.1 PINTURAS

15.1.1 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.

15.1.2 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.

15.1.3 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.

15.1.3.1 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 imprímante 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.

15.1.3.2 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.

15.1.3.3 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.

15.1.3.4 Pintura a base de Caseina. La pintura a base de caseina 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.

15.1.3.5 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.

15.1.3.6 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 imprímante 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.

15.1.3.7 Pintura de Superficies Metálicas en contacto con agua. La superficie debe estar libre de humedad, polvo, mugre, grasa y otros contaminantes. El oxido 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.

15.1.3.8 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 las 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.

15.1.4 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.

15.2 VIDRIOS Y ESPEJOS

15.2.1 Descripción. Comprende este numeral el suministro y colocación de vidrios planos, grabados y espejos, de conformidad con las siguientes normas:

15.2.1.1 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.

15.2.1.2 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.

15.2.1.3 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.

15.2.1.4 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.

15.2.2 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.

15.3 CERRADURAS Y HERRAJES

15.3.1 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:

15.3.1.1 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.

15.3.1.2 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.**		
Altura en m	Ancho en m.	Cantidad	Tamaño
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.

15.3.2 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.

15.4 LIMPIEZA GENERAL

15.4.1 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:

15.4.1.1 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.

15.4.1.2 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.

15.4.1.3 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.

15.4.1.4 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.

15.4.1.5 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.

15.4.1.6 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.

15.4.1.7 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 acordados con el Interventor al iniciar los trabajos.

15.4.2 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.

16 INSTALACIONES DE SERVICIOS

16.1 GENERALIDADES Y DEFINICIONES

Comprende este capítulo la instalación de los siguientes servicios:

- Acueducto

- Alcantarillado

- Energía

- Teléfonos y Comunicaciones

Su construcción se hará de acuerdo con los planos y cumpliendo las respectivas normas de cada una de las entidades locales, encargadas de la prestación de cada uno de estos servicios; teniendo en cuenta además las normas y decretos establecidos por las entidades competentes en lo relativo a la prestación de los mismos.

16.2 INSTALACION ACUEDUCTO

16.2.1 Acometida de Acueducto. Es la tubería que va desde la red de servicio u otro sistema primario de abastecimiento público hasta la caja de andén. Toda acometida constará como mínimo de los siguientes accesorios (ver numeral 7.7):

- Unión de Empalme de la Acometida a la Principal (galápago o collar de derivación), llave de incorporación o combinación de estos elementos; tubería de acometida, codos, niples, llave de paso o corte con racor, contador, llave de contención, unión universal, caja de andén incluyendo su tapa; en la caja de andén irá llave de registro o corte, universal, llave de contención, medidor y niples. De la caja hacia adentro es la instalación interna del suscriptor.

Ninguna tubería que funcione como acometida, conectada con la red de distribución, puede presentar conexión cruzada en ninguna distribución que no pertenezca a la entidad responsable de las redes.

16.2.1.1 Materiales. Se adoptarán las normas del numeral 7.7.

16.2.1.2 Ejecución. Se atenderá las normas del numeral 7.7. La instalación se hará con personal idóneo y acatando las normas de La Entidad y las recomendaciones del fabricante, deberá proporcionar holgura longitudinal a la tubería como protección contra los efectos de expansión y contracción térmicas.

16.2.1.3 Colocación del Medidor. Se atenderá las normas del numeral 7.7. Antes de colocarse, el medidor será llevado a la entidad competente para su calibración; quedará localizado en el andén. Por ningún motivo se instalará el medidor en la línea que separa el andén y el antejardín.

16.2.1.4 Caja para Medidor. Se atenderá la norma del numeral 7.9.

16.2.2 Tuberías de Distribución. Serán instaladas de acuerdo con los detalles como se indican en el proyecto y con los diámetros allí indicados. Se observarán además las siguientes especificaciones:

16.2.2.1 Materiales. Se utilizará tubería de cobre tipo K rígida con sus accesorios y terminales del mismo material o PVC RDE-9. Para agua caliente se podrá utilizar tubería de cobre o la tubería CPVC la cual cumplirá con las normas ICONTEC o la norma ASTM D- 2846-69T. Cuando el plano contempla la utilización de tubería de PVC, se indicará además la relación diámetro espesor (RDE) que se debe utilizar.

16.2.2.2 Ejecución. La instalación de las tuberías de distribución se ejecutará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, utilizando personal idóneo y observando las normas que se indica a continuación:

- Dentro de la caja de andén, se colocará una llave de control interno que facilitará suspender el servicio para reparaciones interiores sin operar otro accesorio de las que se encuentran en la caja.

- Las universales se usarán en todas las instalaciones interiores y en cantidad tal que permita reparaciones y la colocación o movida de aparatos con el menor daño posible.

- No se permite la instalación directa de bombas conectadas a la red pública para abastecer los tanques de reserva.

- Cuando sea necesario instalar tanques de reserva, la instalación interior se dotará de una válvula de cheque. Asimismo, dichos tanques serán tapados y con la entrada del agua por encima del nivel máximo de aguas del tanque, con una altura mínima de dicho nivel igual a 2.5 veces su diámetro. El tanque estará provisto de rebose.

- En edificios de hormigón armado con juntas de dilatación no conviene que estas sean atravesadas por las tuberías y en caso necesario, han de tomarse las precauciones para evitar su posible rotura.

- movimiento de los edificios consisten en el empleo de juntas flexibles o juntas de dilatación de tal manera que un tubo deslice en el interior de otro de mayor diámetro.

- La dilatación de las tuberías adquiere mayor importancia cuando son para conducción de agua caliente, pues un aumento de temperatura de 70°C produce un alargamiento de casi un milímetro por metro en tuberías de hierro galvanizado, y de casi cinco (5) milímetros por metro de tubería PVC. Para evitar daños es necesario dejar libre movimiento en los soportes e incorporar dispositivos que permitan el alargamiento (juntas de dilatación o uniones de expansión). Al atravesar un muro o un forjado conviene emplear manguitos metálicos dentro de los cuales el tubo pueda deslizar.

- Para evitar el golpe de ariete, se deben emplear grifos de cierre gradual en lugar de grifos de cierre rápido. Cuando lo indique el diseño o el Interventor lo juzgue necesario, se proveerá la instalación de amortiguadores o cámaras de aire que absorban el exceso de presión debida al golpe de ariete.

- Si se requiere doblar alguna tubería, se colocará una válvula de aire en la parte alta del sifón invertido para evitar la formación de la bolsa de aire.

16.2.2.3 Prueba a Presión. La instalación de acueducto no se recibirá hasta tanto se hayan hecho las pruebas de presión, las que se harán una vez colocadas todas las tuberías y antes de revocar los muros y techos y hacer los pisos. Se hace la prueba cuando todas las salidas de agua estén taponadas, introduciendo presión en la red. La presión mantenida durante la prueba debe ser de 50% a 100% más alta que la presión máxima a que va a trabajar la red. La presión se obtiene aplicándola a la instalación con una bomba de mano. Una vez conseguida la presión requerida, se para la bomba y se observa la aguja del manómetro, que debe permanecer fija. Si baja, indica que hay alguna fuga y se procede a inspeccionar las tuberías para ver si gotean en algún punto.

La prueba se facilita probando parcialmente los distintos ramales y luego, sucesivamente, el conjunto formado por la reunión de aquellos.

16.2.3 Medida y Pago. Se mide y paga según una suma global y por bocas e incluye su precio, los costos por la instalación de la acometida, la instalación del medidor, y demás instalaciones que cubran todos los costos directos e indirectos.

En el valor de la instalación de acueducto se incluye la instalación de los aparatos sanitarios a no ser que las especificaciones expresen algo diferente.

Cuando el pago sea por bocas, aquellas instalaciones tales como pocetas, lavaderos, lavaplatos, calentadores, lavadoras, u otros aparatos, se pagarán cada una como una sola boca aunque tengan doble servicio.

El pago de la instalación incluirá la mano de obra, las herramientas y equipos necesarios para excavar y tapar las zanjas, para suministrar y colocar la tubería y sus accesorios y ejecutar la prueba de presión y en general para entregarla a satisfacción de La Entidad.

El pago se hará en el acta correspondiente al mes en que la instalación se probó y fue recibida a satisfacción de La Entidad.

16.3 INSTALACION SANITARIA Y DE ALCANTARILLADOS

16.3.1 Acometida de Alcantarillados. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos y observando las normas del numeral 8.4 de estas especificaciones.

Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la autorización de la División de Distribución Acueducto y Alcantarillado correspondiente y esperara la revisión por parte de esa División antes de taparlas.

16.3.2 Alcantarillados Interiores. Se construirán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos y siguiendo las mismas normas usadas para alcantarillado principal (numeral 8.2), adicionadas de las siguientes:

- Se construirán siempre alcantarillas separadas para aguas servidas y para aguas lluvias aún en aquellos sectores en donde el alcantarillado es combinado.

- Al alcantarillado interior de aguas lluvias, se empalmarán los oídos y desagües de todos los patios, cualquiera sea su tamaño y bien sean en grama o en piso duro, los bajantes de aguas lluvias (BALL) y en general cualquier zona descubierta.

- Al alcantarillado interior de aguas servidas, se empalmarán: los desagües, sifones de los baños, pocetas para el lavado de loza y ropa, lavamanos, bidets, lavaescobas; salida de lavadoras, garajes cubiertos, pisos de los cuartos sanitarios, bajantes de aguas servidas (BAS) y las aguas residuales industriales. Siempre y cuando cumplan con los requisitos exigidos en las normas de vertimiento vigentes.

- El diámetro mínimo de la línea principal del alcantarillado interior y las derivaciones de los distintos servicios, construidos en PVC, será de 100 mm.; tanto en el caso de aguas lluvias como servidas.

- Para otros materiales el diámetro mínimo de la línea principal del alcantarillado interior será de 150 mm.; para los ramales o derivaciones de los distintos servicios el diámetro mínimo será de 100 mm.

- Donde se presenten tres o más servicios, ramales o derivaciones, el diámetro mínimo de la tubería aguas abajo del punto donde las recibe será de 150 mm.

- El alineamiento de la tubería será recto, sin quiebres horizontales ni verticales y donde sea necesario modificar su alineamiento, se hará por medio de una caja, si se emplea tubería de concreto, o por medio de accesorios adecuados, para tuberías aceptadas por La Entidad.

- No se aceptarán codos prefabricados o hechos a mano ni empalmes al tope (acolillados), para tuberías de concreto o gres.

- Las cajas serán mínimo de 30 cm. x 30 cm. en su interior, con cañuelas de sección semicircular de diámetro igual al diámetro del tubo; con fondo revocado y esmaltado con un espesor mínimo de 10 cm., las paredes serán de concreto o de ladrillo macizo y en ambos casos con revoque fino, esmaltado por dentro y por fuera.

- En ningún caso, aunque se emplee empotramiento, la profundidad podrá ser menor de 15 cm. a la clave. En zonas o lugares donde haya movimiento de vehículos o cargas pesadas se consultará con La Entidad.

- Para efectos de construcción o reconstrucción, parcial o total, de alcantarillados interiores, se elaborarán planos en escala 1:50 donde se muestren todas las tuberías, y figuren claramente referencias de todas las cajas, incluidas las de empalme con las conexiones domiciliarias. En escala 1:20 se mostrarán los detalles especiales.

- No se permitirán derrames de alcantarillados de aguas lluvias o servidas que sean comunes a dos o más edificaciones, aunque el propietario sea el mismo. Para conjuntos de edificios multifamiliares se colocará una domiciliaria por cada edificio.

- Las acometidas irán directamente a la calle.

- Se tendrán en cuenta todas las demás especificaciones de diseño y construcción de alcantarillados presentados en los diferentes capítulos de estas normas.

- Para los alcantarillados interiores se usará tubería de gres vitrificada.

- El diámetro del alcantarillado interior de aguas lluvias se obtendrá de acuerdo con lo especificado, al respecto en el Manual de Normas para diseño de alcantarillado.

16.3.2.1 Medida y Pago. Como se indica en los numerales 8.2 y 8.3.

16.3.3 Instalación Sanitaria. Se refiere este numeral al suministro e instalación de tuberías y accesorios necesarios para la evacuación de las aguas servidas (diferentes a alcantarillados), como también a normas para la instalación de los artefactos sanitarios de acuerdo con lo siguiente:

16.3.3.1 Materiales. En los planos se indicarán los materiales de las tuberías y accesorios los cuales serán PVC que cumplan con las normas aprobadas por el ICONTEC o la ASTM para este tipo de utilización.

16.3.3.2 Instalación. Se ejecutarán siguiendo las instrucciones del fabricante para cada caso, además deben seguirse las normas de el Código Colombiano de fontanería (norma ICONTEC 1.500).

16.3.3.3 Sifones. Los artefactos sanitarios y sumideros deben estar provistos de un sifón de sello hidráulico. Este debe colocarse a una distancia máxima de 60 cm. de la cañería de descargue del artefacto. No se usarán sifones de diámetro inferior a 38 mm. (1-1/2").

- No se permite la descarga de aguas sucias provenientes de un calentador u otros artefactos en el sifón de un inodoro. No se permite el uso de un sifón para más de un artefacto, excepto en el caso de una serie de dos o tres lavaderos: estos pueden conectarse a un solo sifón, siempre que la tubería de descargue de los lavaderos sea de un diámetro menor de dos pulgadas.

- Todo sifón tendrá un sello de agua mínimo de ocho (8) centímetros Todos los fregaderos o lavaplatos de cocinas, restaurantes, y en general los sitios en donde se descarguen sustancias grasosas, tendrán una trampa de grasas.

16.3.3.4 Tuberías de Ventilación. Los sifones colocados dentro del edificio, se protegerán para evitar su descebamiento por retrosifonaje, por medio de una tubería de ventilación, excepto el inodoro más alto o único en cuyo caso se prolongará el bajante a que está conectado hasta atravesar el tejado o techo, pero el inodoro en este caso tendrá que estar a menos de 1.20 m de dicho bajante.

Cuando se tiene un conjunto en serie entre 2 y 10, o una serie de pequeños artefactos, que descargan a la misma cañería horizontal, se puede usar una sola tubería de ventilación para todo el sistema.

- Colocación de la tubería de ventilación. La derivación de la tubería de ventilación se hará de tal manera que quede por encima de la linea de carga piezométrica que une el nivel de agua en el aparato sanitario con el punto de acometida al bajante o ramal de descarga. Es importante que el tubo de ventilación sea continuación de una parte vertical de la derivación de descarga y en general debe cumplirse esta condición.

- La longitud del tramo horizontal de derivación de descarga hasta el punto de acometida de la ventilación no excederá de 1.50 m para evitar peligros de autosifonamiento.

Puede suprimirse la tubería de ventilación:

- Cuando un aparato descarga directamente en un bajante de 75 mm. (3") mínimo y la longitud de la derivación no es mayor de 0.60 m, si el aparato es de fondo curvo, o de 1.20 m si es de fondo plano.

- Cuando en el cuarto de baño están a continuación el lavamanos, el inodoro y la ducha o baño, puede limitarse la tubería de ventilación a ventilar el sifón de lavamanos. En los casos anteriores es conveniente que sólo exista un inodoro descargando al bajante por encima de los sifones no ventilados.

- Si a un bajante de 75 mm. (3") de diámetro sólo acometen ocho (8) unidades como máximo.

- Si dos aparatos, por ejemplo dos inodoros o dos lavamanos, por planta acometen a un bajante cerca o inmediato y éste tiene el diámetro máximo prescrito para el servicio que presta, tales aparatos pueden tener una ventilación común. También puede suprimirse la ventilación con un aparato conectado directamente a un colector de descargue y separado del bajante más próximo 1.50 m mínimo.

16.3.3.5 Bajantes de Aguas Negras. En edificios de más de una planta, los bajantes de aguas negras se prolongarán hasta atravesar el tejado sin disminuir su diámetro para efecto de la ventilación de los mismos. Serán lo más directos posibles, y no presentarán ángulos agudos.

16.3.3.6 Prueba de Bajantes y de Instalaciones Incrustadas en Losas o Muros. Con anterioridad a la vaciada de las losas o al revoque de los muros, se procederá a probar la estanqueidad de bajantes y de tuberías generales incrustadas, taponando herméticamente las salidas, llenando con agua la instalación, de tal manera que la unión alta tenga una cabeza de 1.20 m de agua; si alguna unión ofrece escape se procederá a desmontarla y ejecutarla de nuevo hasta que la prueba sea satisfactoria.

16.3.3.7 Artefactos Sanitarios. No se permite la instalación de ningún artefacto sanitario que presente interconexión con el sistema de abastecimiento.

Los grifos o entradas tienen que estar por encima del nivel máximo de aguas posible en el artefacto, siendo esta altura no inferior, a dos veces el diámetro de la tubería de descargue y en casos en que sea imperiosa la entrada de agua por el fondo, se protegerá la tubería de descargue con una válvula de cheque y una de rompimiento de vacío.

Lavamanos. El agua para el lavamanos debe llegar a llaves de material impermeable inoxidable, colocadas en el borde posterior del recipiente y a una altura tal que no sean tocadas por el agua cuando se encuentre lleno; en caso de atascamiento, deben quedar 3 cm. por lo menos sobre el nivel máximo.

Estarán provistos de un desagüe de emergencia colocado en la parte superior, comunicado con el drenaje principal, que evite el desbordamiento del recipiente. Las bajantes de los lavamanos serán de cobre de 1-V2" de diámetro mínimo, o de PVC sanitaria que cumpla la norma ICONTEC.

Inodoros. Todo inodoro estará provisto de un tanque para almacenar el agua de descargue y limpieza.

El nivel inferior del tanque estará más alto que el superior de la taza del inodoro.

El tanque estará provisto de tubería de rebosamiento, la cual irá directamente a la taza. No se podrá conectar esta tubería de rebosamiento a ninguna otra parte del sistema de drenaje.

Queda prohibido conectar directamente los inodoros con el sistema de abastecimiento de agua, excepto a través de válvulas de descargue, provistas de su correspondiente válvula de rompimiento de vacío.

La capacidad del tanque de descargue será por lo menos de 20 litros.

Orinales. No se podrá hacer orinales bajos, tendrán una altura mínima de 40 cm. La parte de atrás del orinal, sus lados y el piso, se deben cubrir con baldosín de acuerdo con los planos.

16.3.3.8 Medida y Pago de las Instalaciones Sanitarias. En el formulario de propuesta se indicará si la instalación sanitaria se paga por una suma global o por metro (m) de tubería instalada, de cada diámetro. En cualquier caso los precios incluirán el suministro de todos los materiales y accesorios, la colocación, prueba y en general todos los costos directos e indirectos en que deba incurrir el Contratista para entregar la obra a satisfacción de La Entidad.

Por aparte se pagarán los aparatos sanitarios instalados, como se indica en el numeral 16.3.4.3-

16.3.4 Aparatos Sanitarios e Incrustaciones.

16.3.4.1 Suministro de Sanitarios, Lavamanos e Incrustaciones. El Contratista suministrará y colocará los aparatos sanitarios, los lavamanos y orinales que aparecen en los planos o en el formulario de propuesta y ejecutará las respectivas conexiones a las tuberías de agua potable y a los alcantarillados según las instrucciones de los fabricantes y las instrucciones generales que se indican más adelante:

- Para sanitarios, lavamanos, toalleros, jaboneras, papeleras, o similares se aceptan aquellos aparatos previamente aprobados por La Entidad, siendo todos los implementos de un mismo fabricante, es decir, no se acepta sanitario de un fabricante, lavamanos de otro, lo mismo puede decirse para cualquier otra clase de aparatos.

- Los sanitarios, lavamanos y similares, serán de primera calidad y deben cumplir la norma ICONTEC 2049 y 920, respecto a dimensionamiento y materiales, respectivamente. Por ningún motivo se aceptan aquellos conocidos en el comercio como de segunda.

La grifería para cada aparato será la correspondiente para dicho aparato de acuerdo con su referencia, pero si para un tipo de aparato existen dos tipos de grifería, se preferirá la grifería de mejor calidad, a satisfacción de La Entidad. Las duchas, y lavamanos llevarán mezclador a no ser que en el formulario de propuesta se indique lo contrario.

En el formulario de propuesta se indicará siempre una referencia para los sanitarios, lavamanos, toalleros, y similares, queriendo indicar con ello el tipo y color de aparato que se requiere, admitiéndose el similar o similares de otro fabricante si se adquieren en el comercio y corresponden a lo anteriormente expresado, a juicio del Interventor.

16.3.4.2 Instalación de los Aparatos Sanitarios.

Se observarán las normas consignadas en el numeral 16.3.3.7. Se tendrán en cuenta, las siguientes recomendaciones para la instalación de sanitarios y lavamanos:

Suministrar y colocar los aparatos especificados:

- Al instalar el acueducto se dejarán los abastos de agua a las distancias horizontales y verticales indicadas por el fabricante de los implementos o artefactos sanitarios (no se permite hacer uniones, acoples, para adaptar las distancias anteriores).

- Al instalar el alcantarillado se dejarán las bocas de los desagües de los sanitarios y de los bajantes de los lavamanos a las distancias indicadas por los fabricantes de los respectivos artefactos sanitarios.

- El abasto de agua caliente en duchas, bañeras, lavamanos, bidets, lavaderos, y similares debe estar colocado siempre a la izquierda del observador al aparato.

Se probarán las redes de suministro de agua y sanitaria antes de forrar los pisos y paredes de los cuartos de baños.

- Forrar los cuartos de baños, dejando únicamente descubiertas las bocas de abasto de acueducto y las campanas de los desagües, bocas, y campanas que se taponarán provisional y cuidadosamente para evitar que durante la construcción, se obstruyan las respectivas instalaciones.

- Verificar que los desagües no tengan obstrucción.

- Verificar, si se requiere, que exista la ventilación.

- Seguir paso a paso las instrucciones que tienen los fabricantes para instalar cada tipo de aparato. La Interventoría suspenderá la instalación de los aparatos sanitarios, si comprueba que no se están siguiendo tales instrucciones.

16.3.4.3 Medida y Pago. Los aparatos sanitarios se pagarán por unidad colocada, probada y recibida por La Entidad y su precio incluye los costos por el suministro del aparato con su grifería, el valor de la instalación y todos los demás costos directos e indirectos que impliquen la correcta terminación y entrega. Las incrustaciones (papeleras, toalleras, ganchos, y demás elementos necesarios) también se pagarán por unidad colocada y recibida a satisfacción, incluyendo en el precio todos los costos directos e indirectos que se ocasionen.

16.4 INSTALACION ELECTRICA

Se atenderán las últimas normas, manuales de especificaciones y publicaciones de las dependencias de La Entidad encargadas del diseño, aprobación, regulación y mantenimiento de este tipo de obras y las instrucciones de la Interventoría.

16.4.1 Disposiciones Generales.

16.4.1.1 Planeamiento. Toda instalación eléctrica será debidamente planeada y proyectada y sus respectivos planos aprobados por La Entidad, antes de iniciarse la revisión y conexión definitiva.

La instalación se compondrá de las siguientes partes:

- Acometida secundaria. O sea los conductores desde las líneas exteriores hasta el contador.

- Aparatos de control. Medida y aparatos de protección.

- Circuitos. Para alumbrado, calefacción, y fuerza motriz, de acuerdo con el proyecto.

- Lámparas. Para el servicio de alumbrado.

16.4.1.2 Certificado de Idoneidad. Los instaladores electricistas, los electrotécnicos y los ingenieros electricistas deben acreditarse debidamente ante La Entidad de acuerdo con el reglamento de ésta.

16.4.1.3 Revisiones. La Entidad se reserva el derecho de vigilar la instalación para que ésta se ejecute de acuerdo con los planos respectivos y con sujeción a las normas establecidas en el presente reglamento. Antes de darle la aprobación de una instalación, La Entidad hará una revisión final después de que el trabajo haya sido terminado. El rechazo de una instalación mal ejecutada por mala calidad de los materiales, o por aparatos inadecuados para el servicio a que se destinen o por cualquier otra circunstancia, implica para el constructor ejecutar por su cuenta las reparaciones, reformas o modificaciones necesarias para cumplir con las normas de construcción internacionales, nacionales y de La Entidad. Las fallas que pudieren ocurrir en instalación ya aprobadas, no implican responsabilidad alguna para La Entidad.

Las instalaciones cuyos detalles no estén claramente especificados en este reglamento, se regirán por las indicaciones o instrucciones previamente convenidas con La Entidad.

La instalación eléctrica no será recibida sin la constancia de la División correspondiente de La Entidad, de que ella está ejecutada de acuerdo con los planos de la instalación cumpliendo los requisitos aquí establecidos y los de las "Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas", y además, de que su funcionamiento es normal.

16.4.2 Materiales, Mano de Obra. En los planos se indicará por medio de cuadros y diagramas de tablero el número y capacidad de los interruptores, tomacorrientes, conductores, cajas, tubería conduit PVC o metálica, lámparas, bombillas incandescentes, calibre y cantidad de alambre, y lo demás que se considere necesario.

16.4.2.1 Materiales. Solamente pueden usarse en la construcción de las instalaciones, aquellos materiales y equipos que han sido previamente autorizados por La Entidad y que sean de diseño y fabricación apropiadas para las circunstancias.

Todos los materiales eléctricos que se empleen en las instalaciones a que se refiere el presente reglamento, cumplirán con las normas ICONTEC o en su defecto el U.L. Norteamericano, o el V.D.E. Europeo, además, el visto bueno de La Entidad y usarse dentro de los ítems que se les especifiquen.

Los materiales y mano de obra de la instalación eléctrica serán de primera calidad a satisfacción de La Entidad y serán suministradas por el Contratista.

16.4.2.2 Calibres. Todos los calibres de conductores están indicados de acuerdo con el American Wire Gadge (AWG).

16.4.2.3 Sitios para el Equipo Eléctrico. Debe proveerse siempre de espacio suficiente para trabajar alrededor del equipo eléctrico. Además, se debe proveer dicho lugar de iluminación adecuada; los locales no deben ser húmedos ni estar en contacto con otros agentes que puedan dañarlos.

16.4.2.4 Empalmes. Los conductores serán unidos o empalmados de manera que queden mecánica y eléctricamente seguros sin soldadura y salvo, cuando se empleen uniones especiales, deberán soldarse con un metal fundible.

Todas las uniones y empalmes, lo mismo que las puntas de los conductores quedarán protegidos por un material de la misma capacidad aislante de los conductores.

16.4.2.5 Aislamiento. Todo el alambrado de una instalación será colocado de tal manera que el sistema no presente cortos ni contactos con tierra, salvo los especificados más adelante. Para obtener un factor de seguridad adecuada, úsese la siguiente tabla de resistencias de aislamiento cuando se quiera ensayar alguna instalación.

Para circuitos con alambre número 14 o número 12, 1.000.000 ohmios. Para circuitos en alambre número 10 o mayor, la resistencia debe ser de acuerdo con la capacidad del conductor así:

25	a	50 amp.	250.000 ohmios
51	a	100 amp.	100.000 ohmios
101	a	200 amp.	50.000 ohmios
201	a	400 amp.	25.000 ohmios
401	a	800 amp.	12.000 ohmios
más de		800 amp.	5.000 ohmios

Estos valores deben determinarse en todos los tableros, portafusibles, interruptores y protectores de sobrecorriente instalados.

La resistencia mínima permitida para ramales cuando estén conectados los porta-lámparas, receptáculos, utensilios, u otros similares será la mitad de lo especificado en la tabla anterior.

16.4.2.6 Codificación de Colores. Cuando se instalan conductores a la vista o en tubería, en ramales de dos alambres conectados al mismo sistema, se identificarán los conductores con distintos colores. Además, todos los conductores con el mismo color, en un circuito, se conectarán a la misma fase.

El conductor neutro y solamente éste será de color blanco.

16.4.3 Acometidas. El Contratista incluirá en el precio cotizado para el ítem instalación eléctrica, el costo de la acometida indicada en los planos, con su protección.

16.4.3.1 Definiciones y Características. Se entiende por acometida general, la parte de la instalación o canalización eléctrica que se construye desde las líneas de distribución públicas

de alta o baja tensión hasta los bornes de entrada del contador o contadores u otro aparato de control de la instalación.

Los conductores que van desde los bornes de salida del contador hasta el breaker deben ser del mismo calibre de la acometida general.

Las acometidas generales serán aéreas o subterráneas, de alta o baja tensión, según lo indicado en los planos. Además, deben ser en cobre únicamente.

En ciertos casos especiales y cuando La Entidad así lo determine, se proveerá el espacio necesario para establecer, bien sea dentro del edificio o en lugar adyacente a él, una subestación que sirva para suplir exclusivamente la nueva demanda. En estos casos, las especificaciones y demás detalles de la subestación, serán aprobadas por La Entidad.

El calibre mínimo aceptado para acometidas, líneas a tierra y tramo hasta la caja de distribución (breakers o multibreaker) es el 10 AWG cobre.

Sólo se permite conductores rígidos para calibres 8 AWG cobre o inferiores a éste en acometidas hasta los fusibles o hasta los breaker (si no tiene fusibles). Para calibres superiores será cable.

Cuando las redes sean de aluminio, el empalme de los conductores de la acometida se efectuará con conectores de aluminio a cobre, u otros elementos, siempre y cuando sean adecuados al material del conductor.

Toda acometida subterránea cuyos conductores sean de calibre 8 AWG cobre o superiores a éste, serán empalmados a la red pública por medio de conectores de cobre adecuados.

Cuando la alimentación es a tensiones menores de 600 voltios para toda edificación la acometida será única.

16.4.3.2 Calibre del Neutro. El calibre del neutro en las acometidas generales o parciales, será de acuerdo con las especificaciones del Código Eléctrico Nacional. Norma ICONTEC 2050.

- Igual al de la línea viva, en caso de acometidas bifilares.

- Igual al de la línea viva, en caso de acometidas trifilares, que usen dos líneas vivas de un sistema trifásico de cuatro hilos, en estrella o en Y.

- Un paso (sistema AWG) inferior al de las vivas, en caso de acometidas trifilares.

- Dos pasos (sistema AWG) inferiores al de las líneas vivas, en casos de acometidas trifásicas de cuatro hilos, en estrella o en Y.

16.4.3.3 Canalización de la Acometida. La canalización de la acometida general, entre el punto en donde deja de ser aérea y los contadores, será en tubo conduit pesado y galvanizado o negro lacado, provisto de capacete de entrada impermeable; el diámetro del conduit para la acometida, debe estar de acuerdo con las Normas Técnicas de La Entidad, según el calibre y el número de conductores. En ciertos tipos de acometidas subterráneas, la canalización podrá hacerse empleando ductos de otro género, pero siempre de acuerdo con el criterio y normas de La Entidad.

Los conductores usados en acometidas subterráneas serán de material y aislamiento apropiados para el uso destinado.

16.4.3.4 Derivaciones en la Acometida. En las canalizaciones de las acometidas no podrá disponerse derivación de ninguna especie; ni tampoco se admitirán en dicha canalización, cajas de empalme, ni empates en la acometida.

16.4.3.5 Extensión de la Acometida. Cuando las redes de servicio público no cubren el frente de la obra, en forma aérea o subterránea, se tramitará la extensión de las redes necesarias, de acuerdo con la reglamentación vigente.

16.4.3.6 Bajantes. Cuando las redes de servicio cubren el frente de la obra en forma aérea, se tramitará la construcción de los bajantes y cárcamos necesarios para la extensión de las acometidas.

16.4.3.7 Protección contra Daños. Todos los conductores estarán protegidos contra daños, por medio de envolturas o canalizaciones de acuerdo con las recomendaciones de la norma ICONTEC 2050 del Código Eléctrico Nacional.

16.4.4 Aparatos de Control y Medida.

16.4.4.1 Requisitos para la Aceptación de Contadores. Todos los contadores que se usarán en las instalaciones cumplirán con las normas ICONTEC 2233, 2288, 2148, 2149, 2147, según su tipo y además deberá estar aprobado su uso en el sistema de La Entidad y por las otras entidades competentes cuando así sea necesario.

16.4.4.2 Normas para su Localización. Serán las especificadas en las normas establecidas vigentes

16.4.4.3 Tableros de Distribución - Protección.

- Toda instalación dispondrá, al menos de un tablero de distribución dotado de equipo de protección de tipo automático (multibreaker) en serie con un breaker por cada uno de los circuitos en que se subdivide la instalación; estos tableros de distribución estarán localizados en lugares accesibles y controlables desde el interior de la edificación. Las condiciones de instalación dependen de la distancia existente entre la caja de interruptores y el contador, de acuerdo con la norma ICONTEC 2050.

- Todo tablero debe proteger cada una de las líneas vivas; la protección no será de mayor graduación que la máxima capacidad conductora de la línea en su punto de menor calibre, según las tablas adoptadas por La Entidad. Nunca se usarán fusibles u otra protección sobre los neutros; al contrario, éstos no presentarán interrupción alguna y se llevarán directamente al barraje del neutro del tablero.

- Ningún tablero parcial de potencia servirá circuitos de alumbrado; los tableros de alumbrado pueden servir sólo un número limitado de motores pequeños, hasta 1/2 HP tratándose de motores que arranquen sin carga.

- Se tendrá especial cuidado en la construcción de los tableros. En general, todos ellos deben quedar incrustados en la pared y protegidos por medio de una caja metálica bien construida y

debidamente cerrada. Los interruptores, fusibles y demás aparatos deben colocarse en tableros metálicos especialmente construidos con este fin.

Las dimensiones de espacio de trabajo en la dirección del acceso a las partes activas que trabajan a no más de 600 voltios y que necesita inspección, ajuste o mantenimiento, no serán menores que las indicadas en la tabla siguiente:

Tensión de Tierra Distancia Mínima-Metro	**Libre Metro**		
Condición	1	2	3
0 a 150 voltios	0.75	0.75	0.90
151 a 600 voltios	0.75	0.75	1.20

Las distancias deben medirse desde las partes activas si están descubiertas, o desde el frente de la cubierta o abertura de acceso cuando estén encerradas.

Condición 1º. Partes activas de un lado y ninguna parte activa o puesta a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes activas descubiertas en ambos lados, efectivamente resguardadas con madera u otros materiales aislantes adecuados. Los conductores aislados y las barras colectoras aislada que trabajen a no más de 300 voltios no se consideran como partes activas.

Condición 2º. Partes activas descubiertas en un lado y partes puestas a tierra en el otro lado. Las paredes de concreto, ladrillo o bloques serán considerados como puestas a tierra.

Condición 3º. Partes activas descubiertas en ambas lados del espacio de trabajo (no resguardadas como indica la condición la.) con el operador de por medio.

- Como norma general, todo tablero debe ser construido empleando material incombustible y además se tomarán las precauciones del caso para evitar que éste presente partes vivas exteriores.

Es necesario dejar numerados todos los interruptores en cada uno de los tableros para saber a que circuito corresponde cada interruptor.

6.4.4.4 Conexiones a Tierra.

- Se conectarán permanentemente a tierra, según las prescripciones de este reglamento: el neutro de la línea de entrada al tablero general; todas las partes metálicas de los motores, transformadores, cocina, resistencia o aparato de arranque para motores, las armaduras de los tableros de tubos y corazas metálicas, u otras.

- Como acometida a tierra se enterrará una varilla de 1.80 m por 5/8" Copperweld, lo más cerca posible al contador de energía conectándose al neutro de la acometida secundaria con un calibre inferior al del neutro.

- Cuando no pueda usarse como tierra alguna tubería de agua, se empleará una tierra artificial.

La tierra artificial puede ejecutarse con planchas, tubos o varillas de cobre o cualquier otro material permitido por el artículo 250 del Código Eléctrico Nacional y que garantice una puesta a tierra efectiva.

En general los tableros serán de tipo "TQ" y serán construidos para un sistema trifásico, cuatro hilos. Los interruptores para estos tableros serán monopolares y automáticos termomagnéticos, tanto para operación manual como automática, garantizando una operación en sobrecarga y corto circuito.

16.4.5 Circuitos. Los circuitos pueden ser de tres clases:

6.4.5.1 Circuitos de Alumbrado.

- Los circuitos bifilares de alumbrado y tomacorrientes ordinarios deben disponerse normalmente para trabajar a un voltaje de 120 voltios y con capacidad para 15 amperios de carga. No pueden tener más de 10 derivaciones (salidas). A estos circuitos no se les puede conectar cargas mayores de 1.500 watios. Estas cargas se computarán de acuerdo con los criterios aceptados por La Entidad. Las salidas no necesitan protección individual y pueden tener interruptores bipolares.

- El calibre mínimo de los conductores debe ser 14 AWG de cobre para los circuitos de 15 amperios. Los calibres de los conductores, así como los sistemas de protección, deben estar de acuerdo con las Normas de el Código Eléctrico Nacional.

- El neutro de los circuitos debe ser de igual calibre que el de las respectivas lineas vivas. En tableros bifilares, cada circuito tcndrá un nculro propio.

16.4.5.2 Circuito de Calefacción. Los circuitos destinados exclusivamente para calefacción a 120 voltios no pueden tener más de 2.000 watios como máximo; si la carga es mayor de 2.000 watios el circuito debe ser trifilar o trifásico a 120/240 o 120/208 voltios.

Conexión del Circuito. El Contratista debe equilibrar cuidadosamente todas las cargas, cuando conecte los circuitos a los tableros, procurando que el desequilibrio de fases no sea superior al 10 %.

16.4.5.3 Circuito de Potencia. Se utilizarán conductores de acuerdo con lo especificado en los planos.

Cuando los conductores vayan por bandejas irán sujetados adecuadamente a ellas, por medio de hilo sintético o cinturones plásticos prefabricados. Se tendrá especial cuidado en colocar primero, en la bandeja, los conductores de mayor calibre.

Cuando los conductores vayan por tubería conduit se tendrá especial cuidado en su halado de modo que no se vaya a deteriorar en su cubierta exterior. Por ningún motivo se permitirá el empalme de conductores dentro de la tubería.

16.4.6 Canalizaciones.

- En cualquiera de los tipos de canalización aquí descritos, para distribuciones internas, no puede usarse un voltaje entre líneas o entre líneas y tierra superior a 500 voltios. Los circuitos de voltajes y sistemas diferentes deben instalarse en conductos independientes.

- Las canalizaciones construidas con alambre abierto, deben montarse sobre aisladores o prensas de loza; la distancia máxima entre aisladores será de 1.50 m los espacios mínimos entre conductores y entre éstos y las partes del edificio serán 3 y 1 cm., respectivamente.

- Los alambres expuestos a avería mecánica se protegerán con tubo o moldura metálica por lo menos hasta dos (2) metros de altura sobre el piso, cuando se trate de alambres verticales, en caso de ser horizontales estarán protegidos en toda su longitud. Cuando un conductor atraviesa un muro, piso o división, se protegerá con tubería. En caso de cruces con tubería o alambres de otro circuito, se usarán aisladores de material no conductor.

Si los conductores o parte de ellos quedaren expuestos a la intemperie es obligación utilizar materiales especiales para resistirla.

Al cambiar instalaciones de esta clase a tubería o cable acorazado, es obligatorio el uso de un capacete terminal con las entradas necesarias por las cuales pasarán los alambres sin empalme, empate o junta.

- Cuando se instale tubería conduit o pesada a la vista debe estar sujeta con grapas o abrazaderas a distancia no mayor de dos (2) metros entre sí.

- En las entradas y salidas de las cajas se sujetarán a éstas, tanto la tubería liviana como la pesada, con tuerca, contra-tuerca y boquilla; el empalme entre dos tuberías se hará por medio de uniones adecuadas y cuando sea necesario cortar los tubos, se limarán los extremos. Toda boca terminal de tubería debe limpiarse interiormente eliminando toda rebaba cortante resultante de los cortes o roscas.

- La cantidad máxima de conductores dentro de la tubería estará determinada de acuerdo con las Normas adoptadas por La Entidad para instalaciones eléctricas. No se permiten empates de conductores dentro del ducto; éstos pueden hacerse sólo en las respectivas cajas.

- La tubería conduit metálica cumplirá la norma ICONTEC 105.

- La tubería conduit no metálica cumplirá la norma ICONTEC C16.58/74.

La tubería será lo suficientemente elástica y resistente para soportar flexiones del tubo sin agrietarse o pelarse.

En un solo tramo del conducto no se permitirá más del equivalente a cuatro (4) curvas de 90°, incluyendo las curvas necesarias para la entrada y salida de las cajas localizadas en ambos extremos del conducto.

16.4.7 Cajas y Conductores.

16.4.7.1 Normas para el Uso de Cajas.

- Se instalará una caja en cada salida para tomacorriente, interruptor o punto de empalme en canalizaciones construidas con conduit, tubería metálica, cable con cubierta no metálica o cable tipo MI.

- En canalizaciones abiertas pueden omitirse las cajas cuando se usen interruptores, tomacorrientes, corta-circuitos y rosetas, fabricadas con material aislante.

- En una instalación ya terminada las cajas de salida estarán empotradas y cubiertas con una tapa metálica que de seguridad, salvo cuando estén cubiertas con tapas para interruptores, tomacorrientes, porta-lámparas, receptáculos, roseta o implementos similares.

- Las cajas usadas en canalizaciones, empotradas deben tener una profundidad mínima de 1-1/2 pulgadas. Toda caja que lleve más de un tubo será del tipo cuadrado 4x4 y llevará tapa.

- El tipo de cajas para salidas y empalmes debe ser del tipo normal o standard con acabado galvanizado en caliente según la especificación AO. 327 de la ASTM; también pueden utilizarse cajas en PVC; no se podrá usar cajas redondas cuando la canalización y la caja requiera el uso de tuercas o boquillas.

- Las cajas serán del tamaño suficiente para acomodar todos los conductores de acuerdo con la siguiente tabla.

Profundidad 1-1/2" o más	**Máximo Nº de Conductores por Caja**			
(dimensiones en pulgadas)	#14	#12	#10	#8
1-1/2 x 3-1/4 octagonal	5	5	4	0
1-1/4 x 4 octagonal	8	7	6	5
1-1/4 x 4 rectangular	9	7	6	4
1-1/2 x 4 rectangular	11	9	7	5
1-1/2 x 4-11/16 rectangular	16	12	10	8
2-1/8 x 4-11/16 rectangular	20	16	12	10
2 x 1-3/4 x 2-3/4 rectangular	5	4	4	-
2-1/2x1-3/4 x 2-3/4 rectangular	6	6	5	-
3x1-3/4 x 2-3/4 rectangular	7	7	6	-

- En lugares húmedos o expuestos al agua, se usarán cajas impermeables y en donde existe polvo explosivo serán del tipo "Explosión proof".

16.4.7.2 Aislamiento de Conductores.

- Debe tenerse especial cuidado al elegir el tipo de aislamiento de los conductores de acuerdo con el lugar y la forma en donde se instalen; cumpliendo todos los requisitos exigidos por la norma ICONTEC 2050 Código Eléctrico Nacional.

- Los conductores aislados que se usen en canalizaciones subterráneas, losas de concreto u otras partes estructurales en contacto directo con la tierra, en lugares húmedos o en donde pueda presentarse condensación o acumulación de humedad en los conductos, serán resistentes a la humedad, con cubierta de caucho (tipo RHW); con aislamiento mineral y cubierta metálica (tipo MI), o con un aislamiento apropiado, aprobado por La Entidad.

16.4.8 Matricula. El Contratista entregará la instalación debidamente matriculada para lo cual el Interventor le prestará la colaboración oportuna requerida.

16.4.8.1 Trámite de Conexión y Revisión. El Contratista tramitará directamente con la división de servicios públicos locales, lo concerniente a la revisión de las instalaciones, hasta su aceptación.

La aceptación de las instalaciones por parte de la Division de Interventoría de La Entidad, no obliga a declarar recibidas las instalaciones, pero sí constituye una condición necesaria, para la aceptación definitiva.

16.4.8.2 Interventoría. La Entidad a través de la División de Interventoría, practicará las pruebas necesarias sobre continuidad, aislamiento, equilibrio de fases y demás exigencias del Código Eléctrico Nacional.

16.4.9 Medida y Pago de la Instalación Eléctrica. La instalación se considera como una unidad completa constituida por la ejecución del proyecto respectivo.

Para efectos de reajuste por supresión o adición de bocas o salidas, en el formulario de propuesta, además del precio de la instalación como una suma global, se incluye el precio por boca o salida adicional o suprimida.

Los precios cotizados en el formulario de propuesta incluirán todos los costos directos e indirectos para entregar las obras a satisfacción de La Entidad.

La Entidad pagará el 90% del valor de la instalación dentro de las actas de pago por obra mensual ejecutada, de acuerdo con el avance de ejecución de la instalación. El 10% restante se pagará una vez el Contratista entregue a la Interventoría la matrícula de la instalación.

16.5 INSTALACION TELEFONICA

Se atenderán las siguientes disposiciones para la instalación telefónica:

- Reglamento general de suscriptores del servicio telefónico y servicios suplementarios, aprobado según resolución 3962 del 4 de octubre de 1989 del Ministerio de Comunicaciones capítulo 14 (artículo 23 a 31): "Acometida para inmuebles".

- Manual de "Normas para Dotación de Redes y Canalizaciones Telefónicas en Edificios y Urbanizaciones", publicado por la División Técnica Planta Externa Teléfonos.

17 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DE TRABAJO

Generalidades. Además de lo estipulado en las disposiciones fijadas en las resoluciones del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, 10000 de 1977, por la cual se establece el reglamento sobre dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras y la No. 008408 de 1985 por la cual se establece la cantidad mínima de señales temporales a utilizar en calles y carreteras; el manual sobre dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras del mismo Ministerio; en las normas ICONTEC 1461, 1462 de las normas de seguridad para construcción de La Entidad y del capítulo 18 del presente manual, se pretende con este capítulo fijar pautas precisas, de acuerdo con las diversas entidades reguladoras tales como La Secretaría de Obras Públicas y Transporte y otros organismos estatales, sobre las diversas señales y medidas de protección durante la ejecución de obras para evitar al máximo la accidentalidad que se pueda producir como consecuencia de las mismas.

La mayoría de los accidentes de trabajo o de tránsito que ocurren en las vías públicas o en las obras en construcción son producto, además de las fallas humanas, de la falta de una señalización y protección adecuada en dichos sitios.

Los accidentes pueden ocasionarse, entre otras, por las siguientes causas:

- Falta de señales informativas antes de la iniciación de los trabajos.

- Señalización inapropiada en cuanto a forma, tamaño, color, contenido y ubicación, de acuerdo con las normas de seguridad industrial.

- Falta de regulación del tránsito para que durante la ejecución de las obras, se tengan en cuenta las limitaciones producidas por las mismas para el tránsito vehicular y peatonal.

- Imprudencia o negligencia de los peatones, conductores y del trabajador mismo para la prevención de los peligros.

- Falta de coordinación del contratista con las diversas entidades encargadas de dar el permiso o autorización para la ejecución de las obras.

Teniendo en cuenta la absoluta necesidad de construir o mantener vías, redes de servicios públicos y otras obras es responsabilidad de La Entidad y de sus contratistas garantizar protección contra los riesgos que se puedan ocasionar, con motivo de los trabajos, para el personal y equipo dentro de la zona de trabajo, lo mismo que para las personas y vehículos tratando de dar una atención adecuada al usuario y minimizar las interrupciones.

La Entidad además de las normas o reglamentos ya enunciados para la construcción, operación y mantenimiento de los diversos sistemas de servicios se ha fundamentado en las resoluciones del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

17.1 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.

17.2 CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES.

Se consideran entre las más importantes las siguientes:

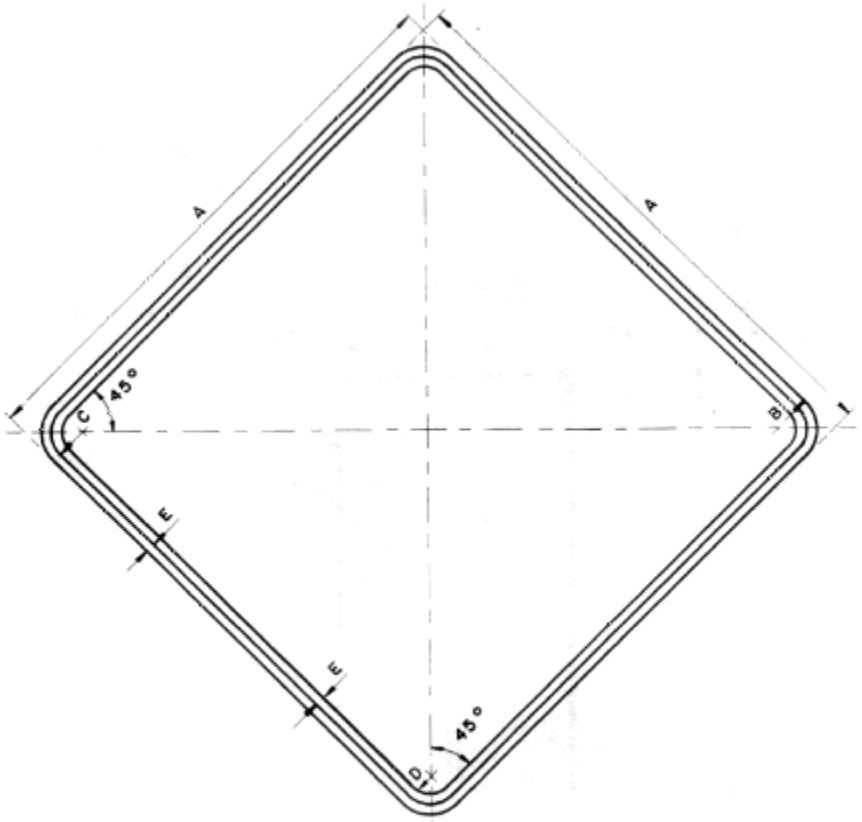
17.2.1 Señalización Vial. Su función principal es la de dirigir la circulación vehicular y de peatones en forma segura y fluida a través de las zonas de trabajo durante la construcción, conservación y reparación de vías o redes de servicios públicos. Lo cual obliga a la imposición de límites de velocidad 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.

17.2.1.1 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. 44.

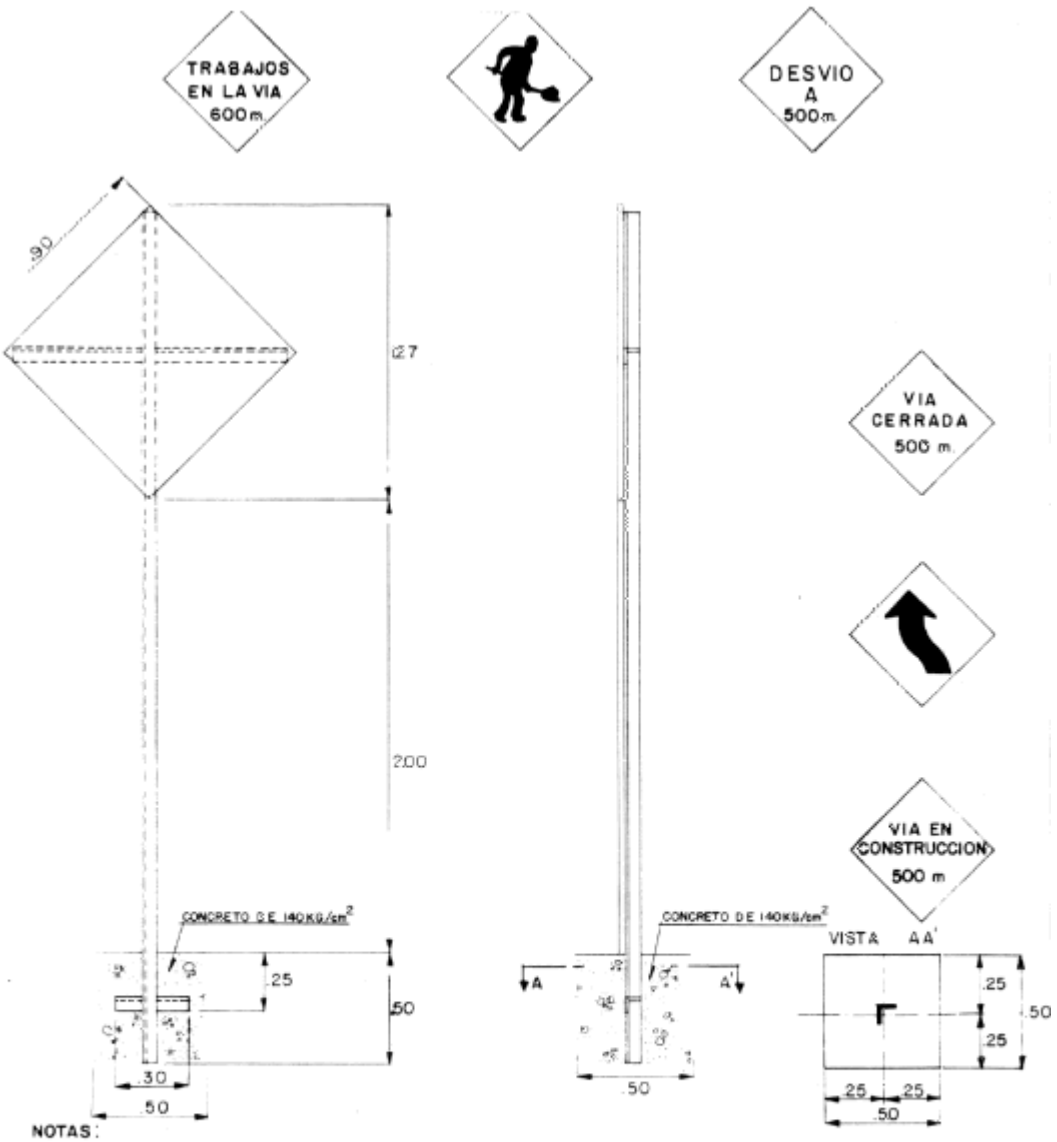


COLOR	
FONDO	Amarillo Reflectivo
SIMBOLO	Negro
ORLA	Negro

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)				
	A	B	C	D	E
60.00	60.00	4.00	3.00	2.00	1.00

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.



NOTAS:

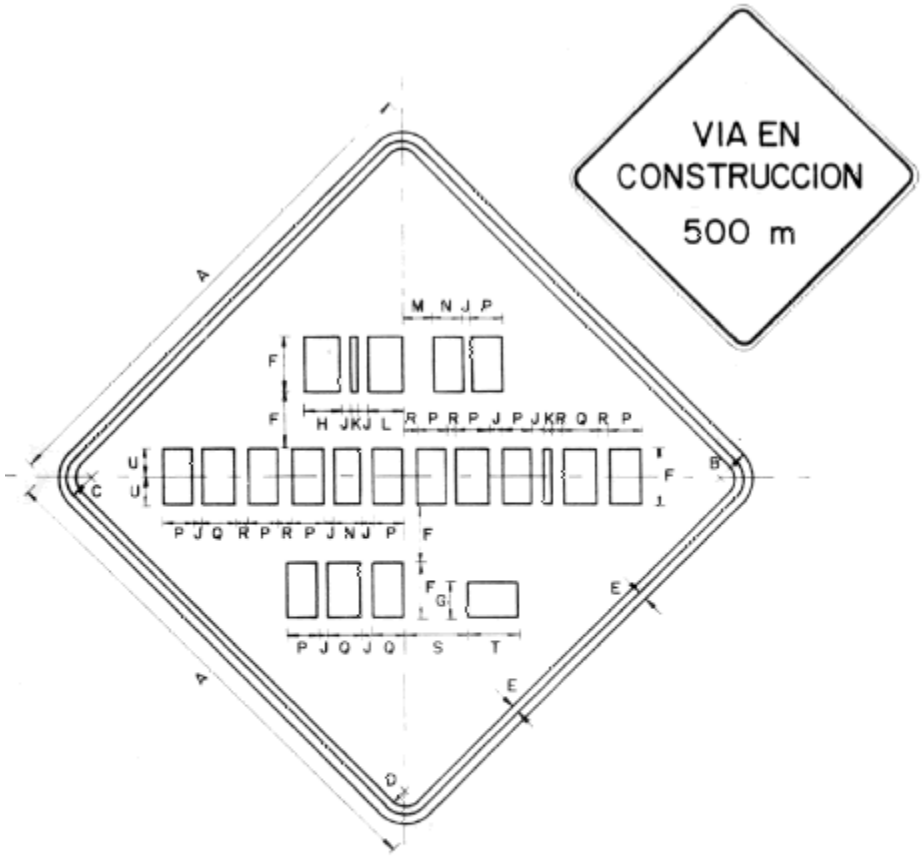
1 — MATERIAL: PERFIL DE ACERO ASTM — A 36 DE 50x50x3 (2"x2"x 1/8"). LAMINA DE ACERO AISI 1010, CALIBRE 16 (e = 1.5) CONCRETO DE 140 KG/cm²

2 — SOLDADURA: ELECTRODO E - 6010.

3 — A LA SEÑAL SE LE APLICARA DOS CAPAS DE PINTURA ANTICORROSIVA, ANTES SE LE DEBERA ELIMINAR TODA LA GRASA, POLVO Y OXIDO QUE PUEDA TENER.

4 — DIMENSIONES EN m.

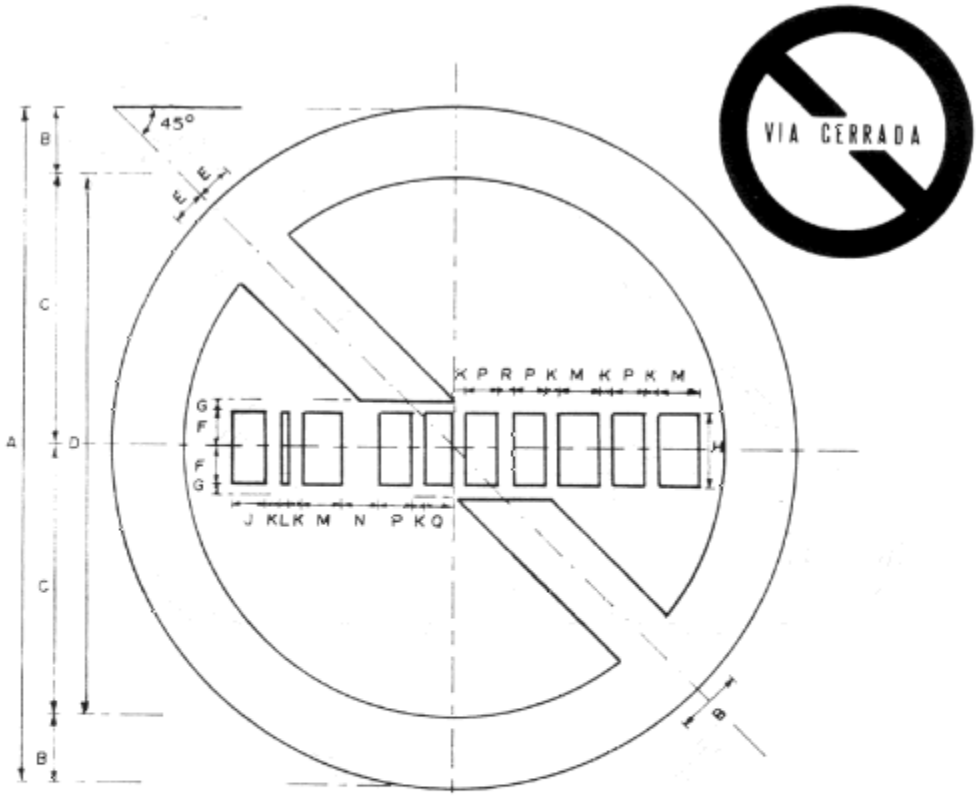
La señal "Vía en Construcción": Se emplea para alertar la aproximación a un tramo de calle o de carretera que se encuentra en construcción, reconstrucción o conservación. Tiene un letrero "Vía en Construcción", seguida de la indicación de la distancia en metros a que se encuentra la obra dentro de la vía. Esquema No. 46.



SEÑAL	DIMENSIONES (cm)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
90.00	90.00	6.00	4.50	3.00	1.50	10.00	6.70	6.20	1.70	1.42	6.35

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)								
	M	N	P	Q	R	S	T	U	ALFABETO
90.00	5.03	5.08	5.56	5.87	2.13	11.80	8.90	5.00	C — 10

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.

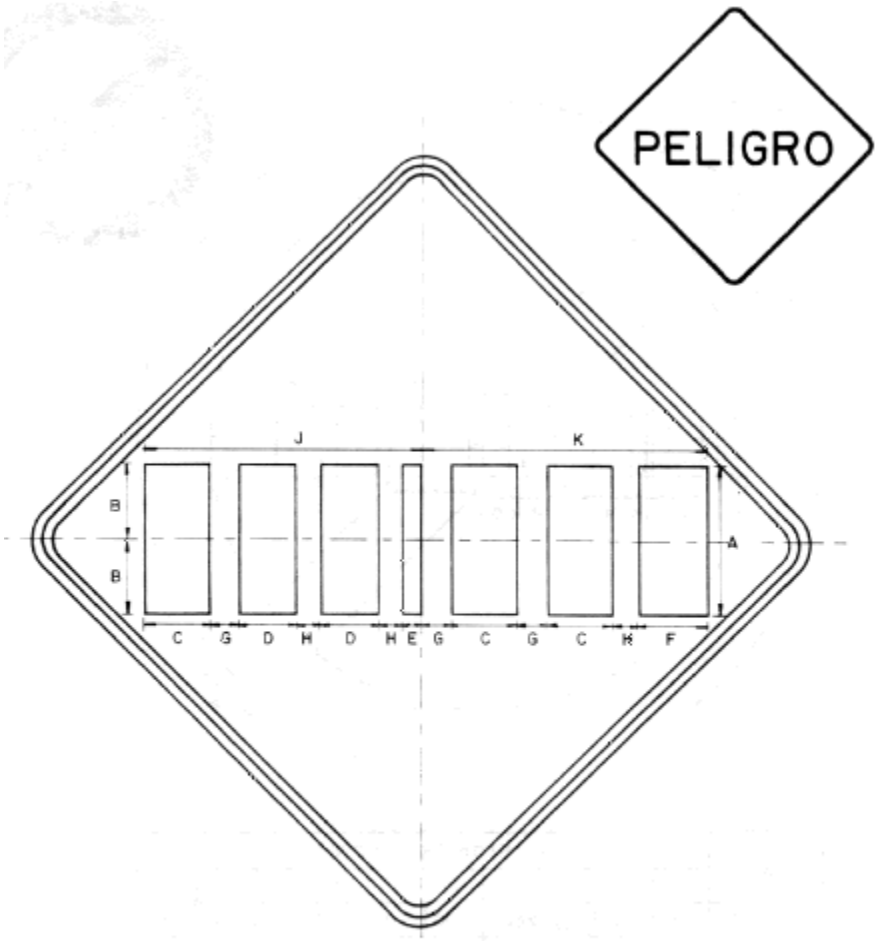


SEÑAL	DIMENSIONES (Cm)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
90.00	90.00	9.00	36.00	72.00	4.50	5.00	1.25	10.00	4.67	1.52
	L	M	N	P	Q	R	ALFABETO			
90.00	1.27	5.39	4.98	4.29	3.81	1.91	B — 10			

COLOR	
FONDO	BLANCO
ORLA	ROJO REFLECTIVO
LETRAS	ROJO REFLECTIVO

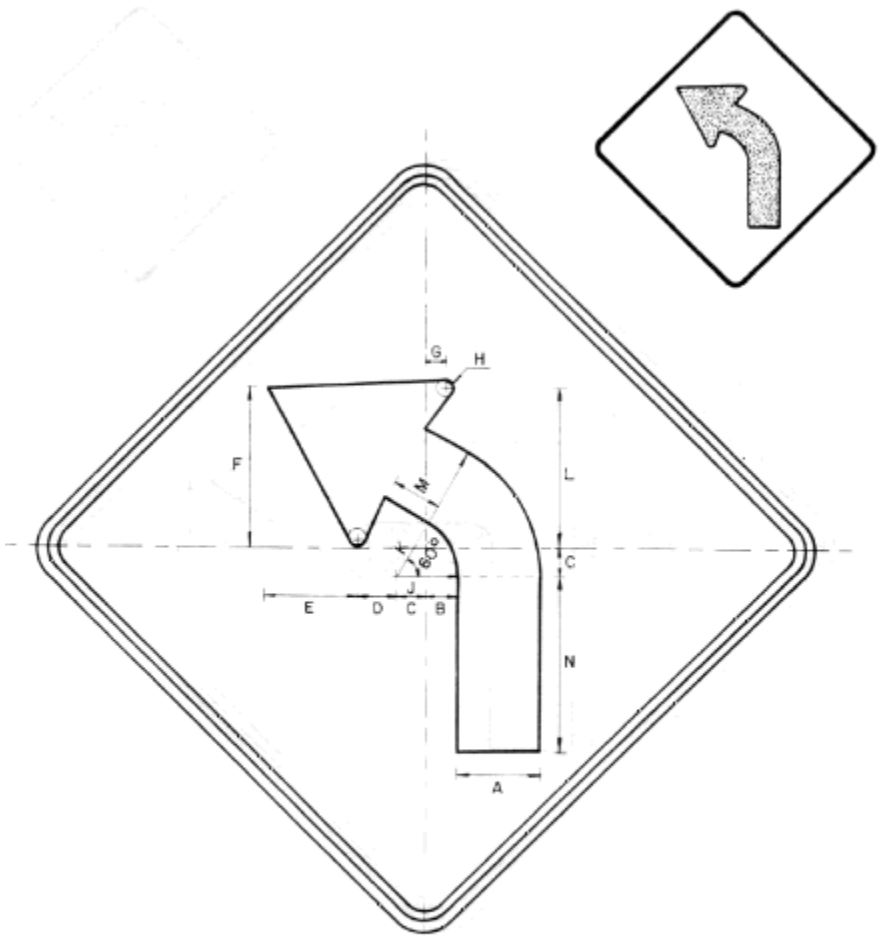
La señal "Trabajos en la Vía": se emplea para advertir al conductor o al peatón que en la calle, carretera o andén, hay personas trabajando. Lleva un letrero "Trabajos en la Vía", seguido de la indicación de la distancia en metros a que se encuentra la obra. Se construye en forma similar al esquema No. 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.

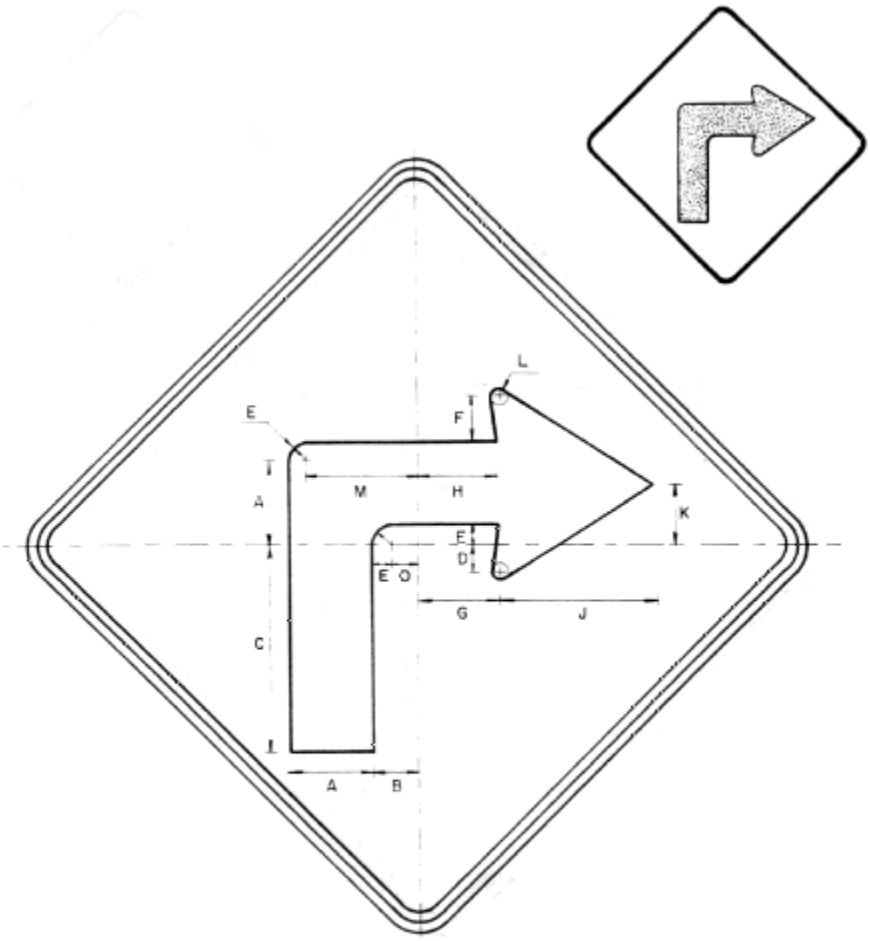


SEÑAL	DIMENSIONES (cm)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	ALFABETO
60.00	15.00	7.50	6.43	5.72	1.90	6.91	2.87	2.29	27.22	27.80	B – 15

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.



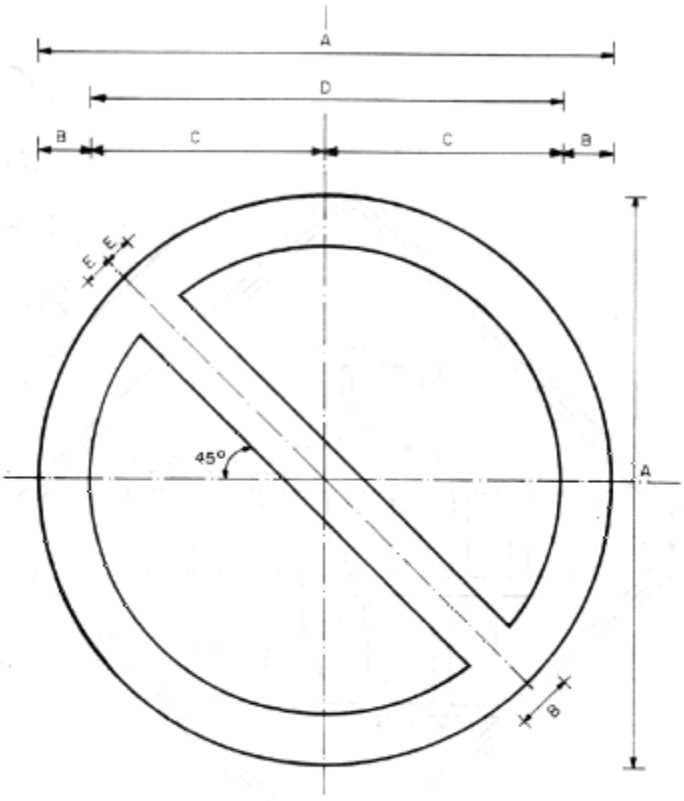
SEÑAL	DIMENSIONES (cm)												
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
60.00	9.00	3.40	3.40	3.80	10.00	17.60	2.25	0.90	6.80	15.80	17.20	5.30	19.00



SEÑAL	DIMENSIONES (cm)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
60. 00	9.00	5.08	22.00	3.00	2.00	4.95	8.00	7.70	16.85	6.50	0.90	12.00

17.2.1.2 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.



COLOR	
FONDO	BLANCO
SIMBOLO	NEGRO
ORLA	ROJO REFLECTIVO
TRAZO OBLICUO	ROJO REFLECTIVO

SEÑAL	DIMENSIONES (Cm)				
	A	B	C	D	E
60.00	60.00	6.00	24.00	48.00	3.00

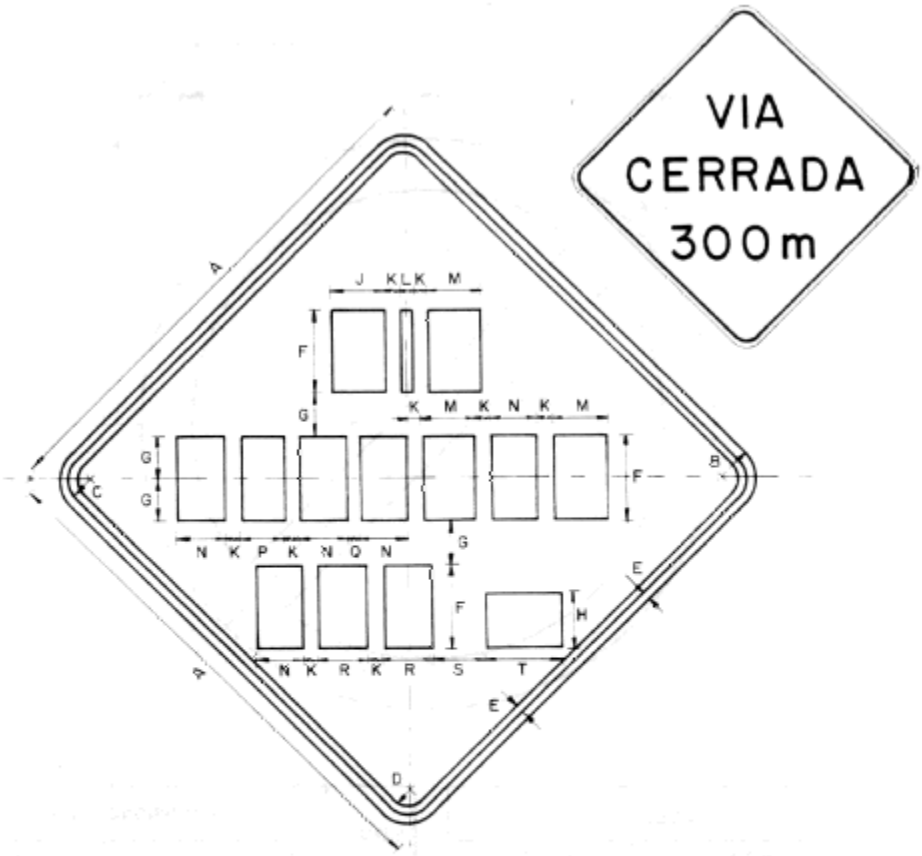
Las señales que indican prohibición tienen un trazo oblicuo descendente a 45° con la horizontal de izquierda a derecha, desde el punto de vista del observador, de color rojo reflectivo de 6 cm. de ancho.

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:

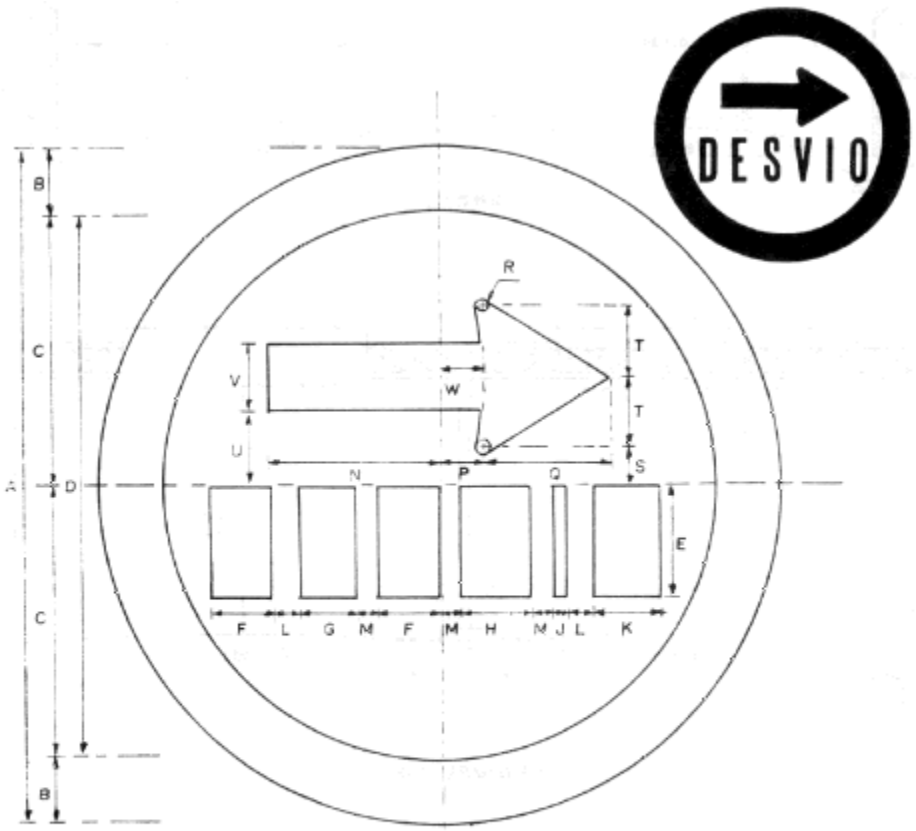
Vía Cerrada: Se emplea para indicar tal condición en calles y carreteras, con el letrero "Vía Cerrada", con su respectivo trazo oblicuo. Esquema No. 52.



SEÑAL	DIMENSIONES (cm)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
90.00	90.00	6.00	4.50	3.00	1.50	15.00	7.50	10.00	9.30	2.57	2.13

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)							
	M	N	P	Q	R	S	T	ALFABETO
90.00	9.53	8.33	7.62	3.20	6.81	8.78	13.50	C — 15

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.



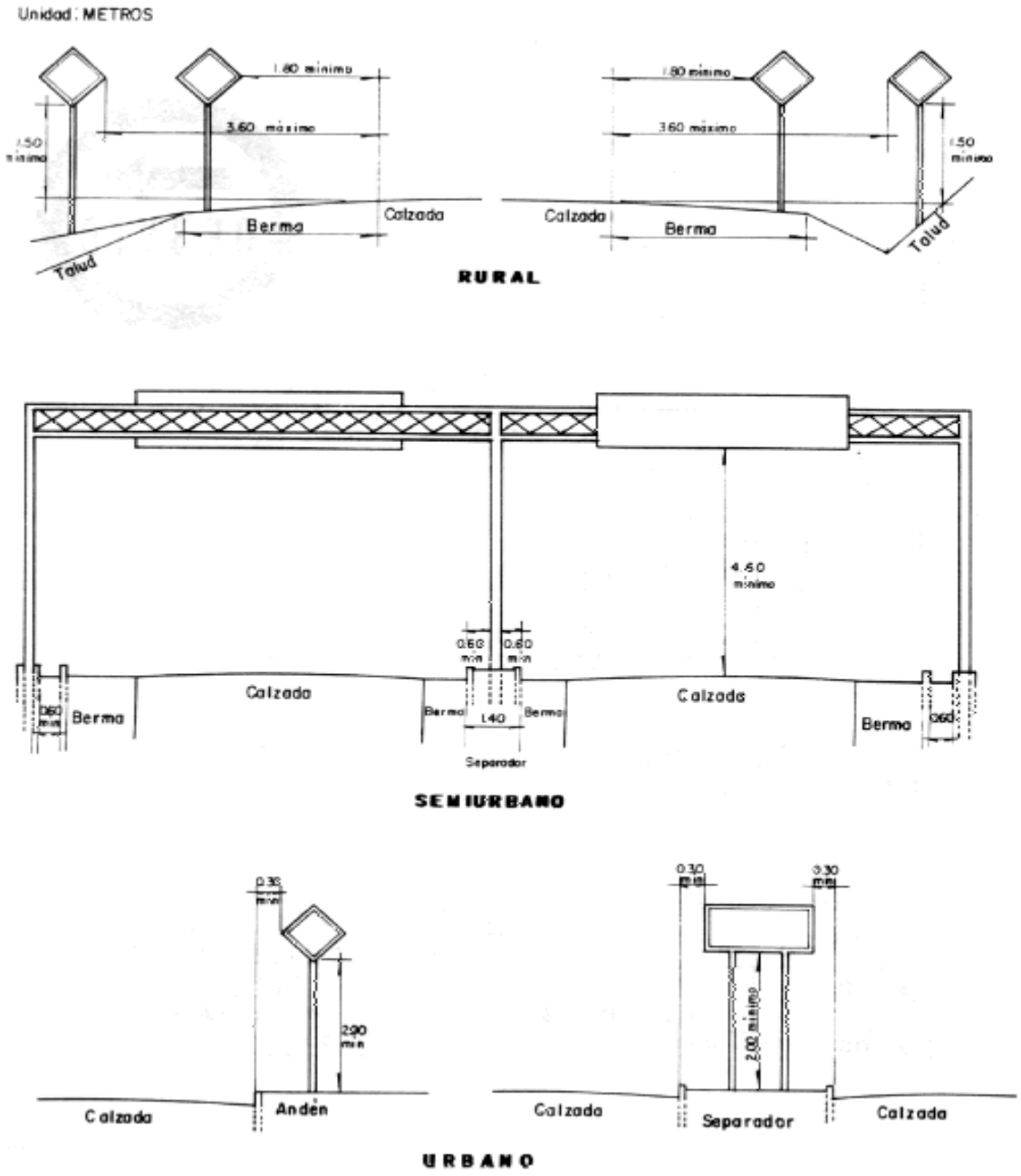
SEÑAL	DIMENSIONES (cm)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
90.00	30.00	9.00	36.00	72.00	15.00	8.33	7.62	9.30	2.33	8.81	3.20	2.57
	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	ALFABETO		
90.00	22.50	5.65	16.85	0.90	5.05	9.45	10.00	9.00	5.35	C – 15		

17.2.1.3 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 varia 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.

17.2.1.4 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:

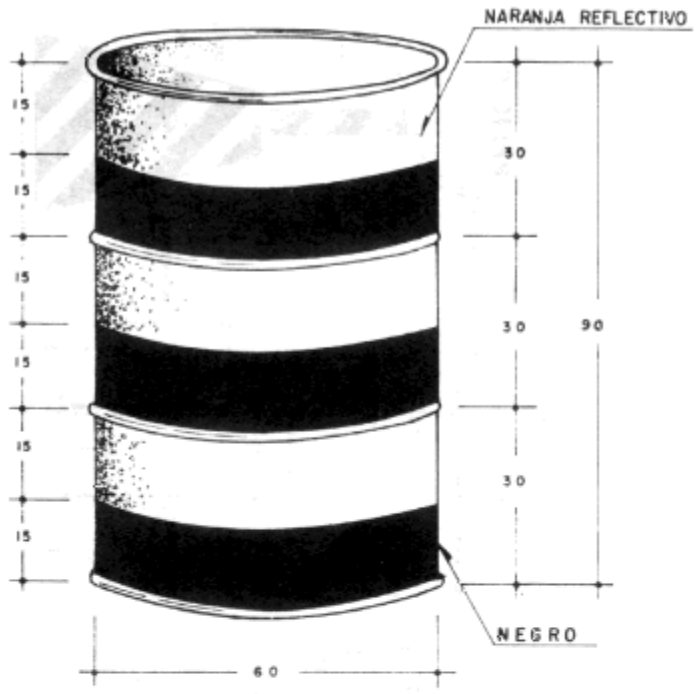
Velocidad de operación	Distancia
De 40 a 60 KPH	50 a 90 m.
De 60 a 80 KPH	90 a 120 m.
De 80 a 100 KPH	No menos de 200 m.

17.2.2 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 absorver 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.

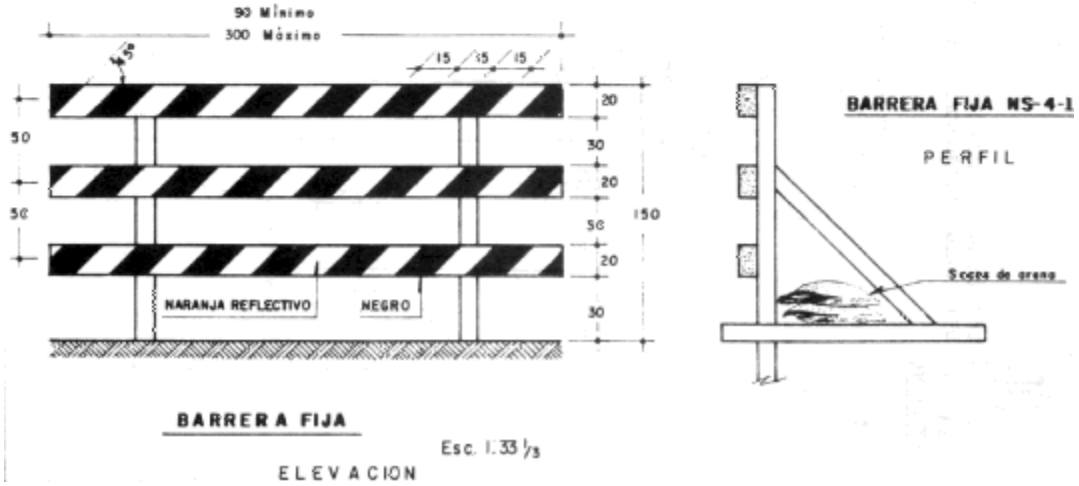
Las barreras de seguridad se colocan en ángulo recto a la dirección del tránsito que se aproxima, obstruyendo la calzada o los canales en los cuales no debe haber circulación. Cuando la calzada esté obstruida totalmente por la barrera se colocará la señal de desvío en la parte superior.

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.



CANECA

Esc. 1:10



BARRERA FIJA

Esc. 1:33 1/3

ELEVACION

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.

17.2.3 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.

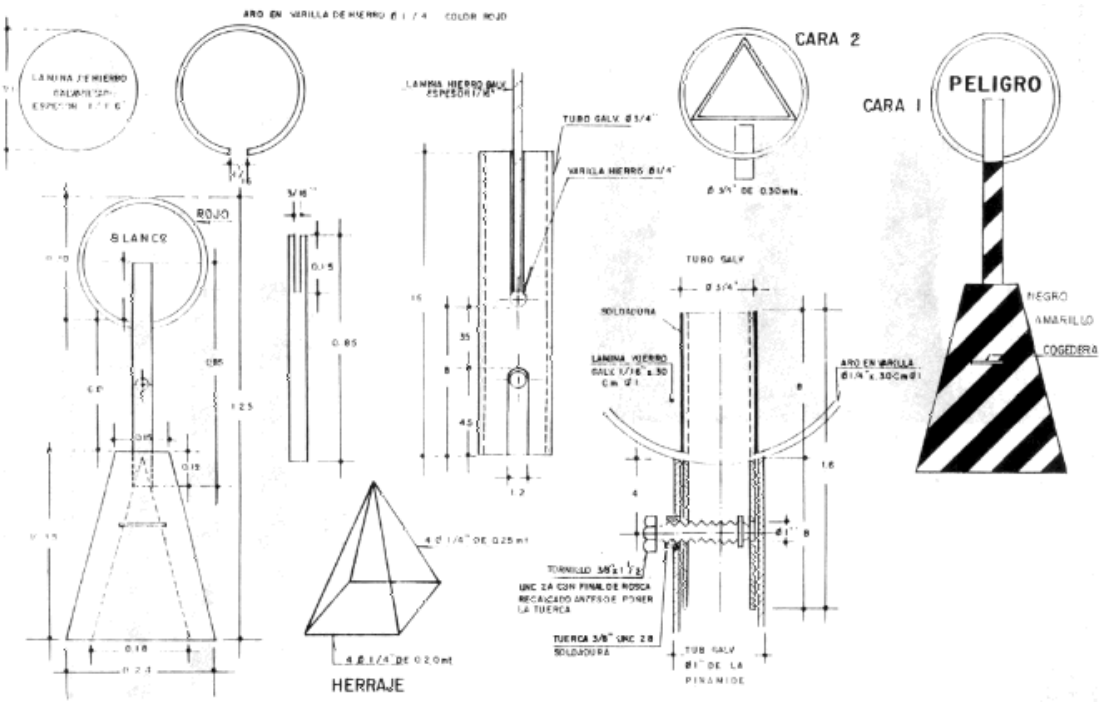
Estas señales se clasifican de acuerdo con la duración del trabajo así: Trabajos de mayor duración y Trabajos de menor duración. Siendo determinantes sobre otros factores, como medios para transportarlas, si se dejarán durante la noche, si hay supervisión directa por las personas que han de realizar 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.

17.2.3.1 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.

17.2.3.2 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 calor 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.

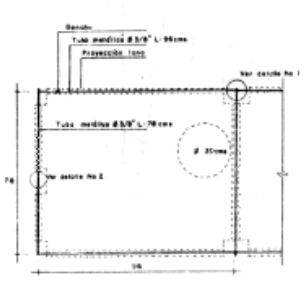
Número de Módulos.

- Para el proceso de cables son suficientes tres (3) módulos debidamente acoplados y ubicados.

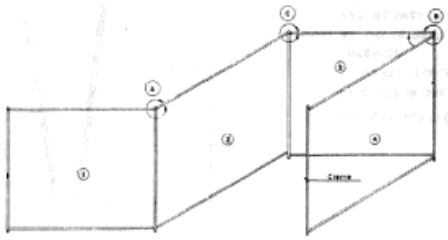
- Para el trabajo en cámaras, se dispondrán cuatro (4) módulos, que permiten el encerramiento completo de las mismas.

- 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 polígonal 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.

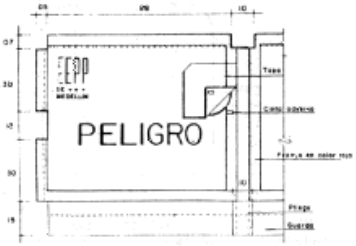


SOPORTE METALICO

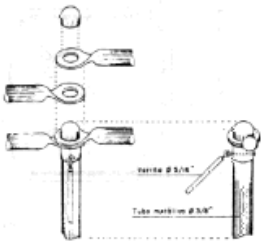


VISTA GENERAL

NOTAS



LONA PARTE EXTERIOR



DETALLE No 1



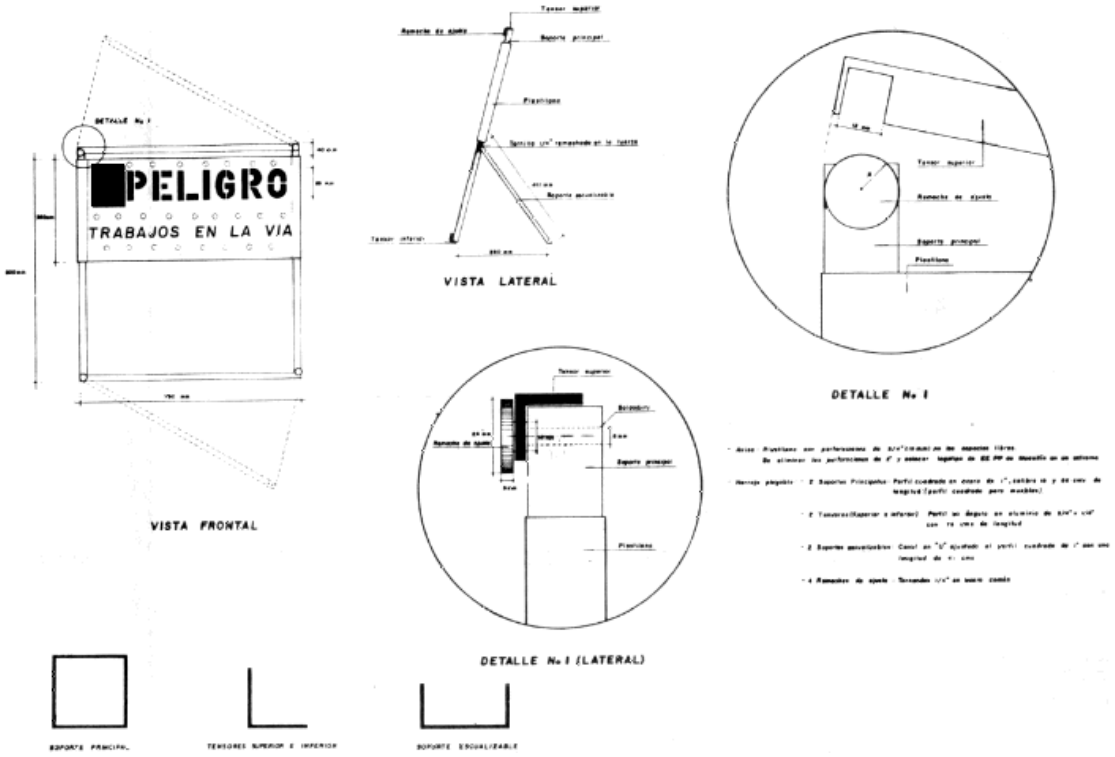
DETALLE No 2

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.



17.2.4 Señalización con Gargantillas Luminosas. En vías de alta velocidad, deben colocarse gargantillas de luces rojas que cumplan con las siguientes condiciones:

17.2.4.1 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.

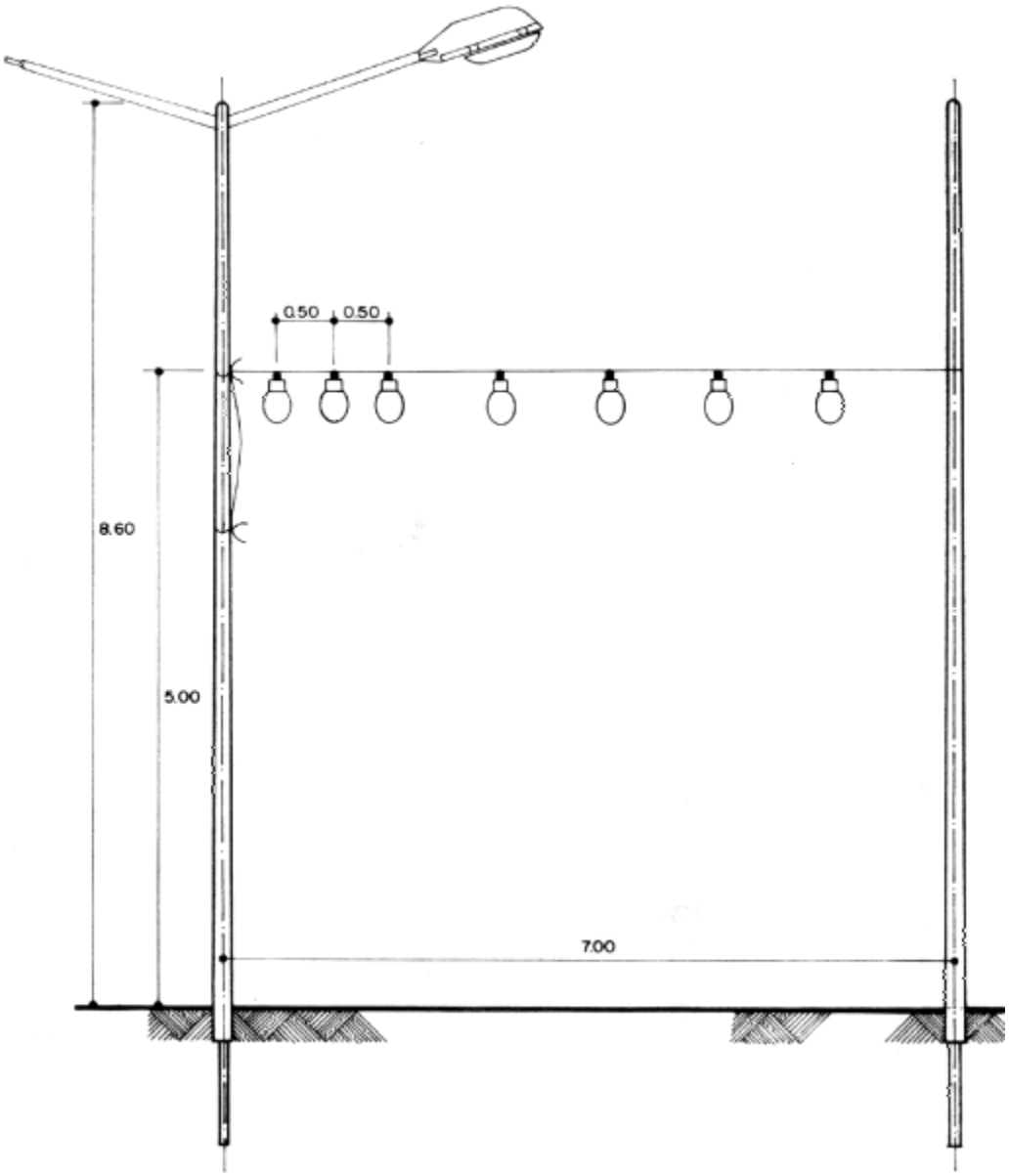
- La gargantilla estará compuesta por bombillos de color rojo dispuestos al menos cada 35 cm. y tendrán una potencia máxima de 60 vatios, voltaje 110 v. Estará construida en cable duplex y todos sus puntos de conexión o derivación estarán aislados adecuadamente con suficiente cinta de plástico. Los materiales que se utilicen deberán cumplir las normas de La Entidad.

17.2.4.2 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.

17.2.5 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.

17.2.5.1 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).

17.2.5.2 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.

17.2.5.3 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.

17.2.6 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.

17.2.6.1 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.

COLOR	
TRIANGULO	AMARILLO REFLECTIVO
ORLA Y SIMB.	NEGRO
LETRAS	ROJO REFLECTIVO



PELIGRO
DESCONECTE
LA ELECTRICIDAD AN-
TES DE REPARAR



PRECAUCION!
NO SE PERMITE
VIAJAR EN
MONTACARGAS



PELIGRO
ACIDO
SULFURICO



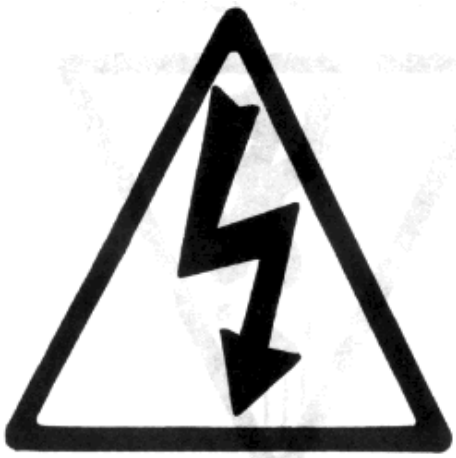
PELIGRO
RADIACION



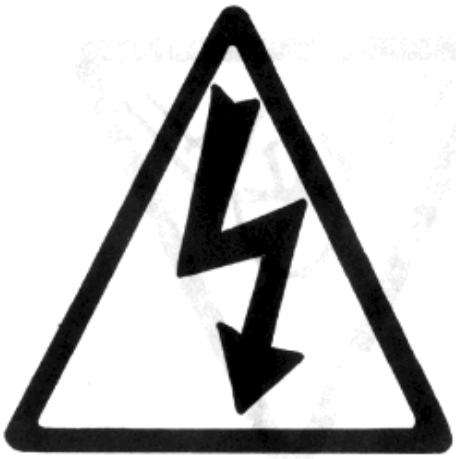
PELIGRO
SUSTANCIAS
TOXICAS



PELIGRO
ACIDOS



PELIGRO
CORRIENTE
ELECTRICA



PELIGRO
ALTO
VOLTAJE



PELIGRO
OBJETOS
QUE CAEN



RUIDOS
PELIGROSOS



PELIGRO
OBJETOS
QUE CAEN



RUIDOS
PELIGROSOS



PELIGRO
RIESGOS SOBRE
SU CABEZA



PELIGRO
CARGA
SUSPENDIDA



PELIGRO
PASO DE
MONTACARGAS



PELIGRO
PASO DE
CAMIONES

17.2.6.2 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.

17.2.6.4 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.

17.3 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.

TIPO DE SEÑAL / CLASE DE TRABAJO	VIA EN CONSTRUCCION	VIA CERRADA - PREVENT.	PELIGRO NO ESPECIFICADO	CURVA PELIGROSA A LA DER.	CURVA PELIGROSA A LA IZQ.	VIA CERRADA - REGLAMENT.	DESVIO	BARRERA DE SEGURIDAD	TRONCO DE PIRAMIDE	CONOS DE SEG.	BARRERA TIPO CERCA	VALLA PLEGABLE	GARGANTILLAS LUMIN.
CONSTRUCCION CARRETERAS, COBERTURAS, PUENTES.	■	■	■			■	■	■					■
CONSTRUCCION PLAN PILOTO O CONDUCCIONES ACUEDUCTO		■	■			■	■	■	■				■
ZANJAS PARA TUBERIA, DUCTOS Y CABLES		■	■			■	■	■	■				■
EXCAVACION PARA CONSTRUCCION O REALCE DE CAMARAS O REPARAR DAÑOS Y VIAS		■	■			■	■	■	■				■
MONTAJE DE REDES SUBTERRANEAS							■		■	■	■		
MONTAJE DE REDES AEREAS									■	■	■		
INSTALACION Y CAMBIO DE REDES ACOMETIDAS ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ENERGIA									■	■			
REPAVIMENTACION VIAS			■			■	■		■				
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y REFERENCIACIONES										■	■	■	
INSPECCION, LOCALIZACION DE TUBOS DE ACUEDUCTO, LIMPIEZA DE CAMARAS										■	■	■	
DESCOPE DE ARBOLES										■			
CAMBIO DE LUMINARIAS										■		■	
MANTENIMIENTO REDES AEREAS Y LOCALIZACION DAÑO										■	■	■	
MANTENIMIENTO REDES SUBTERRANEAS										■	■	■	
REVISION DE CIRCUITOS										■			
OPERACION DE VALVULAS												■	
COLOCACION O RETIRO DE LOZAS TRANSFORMADORES, VALVULAS ETC.										■	■		
SEÑALIZACION DE VIAS INTERNAS				■	■								
COLOCACION, RETIRO DE POSTERIA			■						■	■	■		

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.

17.3.1 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.

18 IMPACTO AMBIENTAL POR LA EJECUCION DE LAS OBRAS Y MEDIDAS PARA MITIGAR SUS EFECTOS

Se pretende con este capitulo completar y recopilar las normas relativas a la protección, conservación y mejoramiento del entorno humano y biológico tanto en las áreas objeto del proyecto como en las adyacentes al mismo.

Para el logro de este objetivo, El Contratista tendrá conocimiento de las condiciones del "modus vivendi" de la comunidad objeto de las obras, e implementar las medidas y controles para la preservación del bienestar de la misma y del medio ambiente en cuanto a factores tales como seguridad de la población, circulación vehicular, servicios públicos y prevención de accidentes en las áreas afectadas por el proyecto.

Se incluye también en este capitulo la implementación de mecanismos que minimicen las dificultades resultantes por la necesidad de reconstruir o reubicar las redes de servicios públicos, tales como: desvíos o cierres del transito y en general, aquellos perjuicios que se puedan causar a la comunidad en las áreas afectadas por las obras.

Con el fin de alcanzar los propósitos del presente capitulo, La Entidad ha considerado oportuna la fijación de la siguiente metodología (la cual se pretende enriquecer en la medida como las experiencias y nuevas técnicas así lo aconsejen) y en la cual tanto La Entidad como el Contratista son solidarios en responsabilidad:

18.1 SISTEMAS DE INFORMACION Y COMUNICACION SOCIAL

La Entidad considera de vital importancia suministrar oportunamente a los usuarios la información necesaria sobre el impacto que en la realización de sus obras se cause en relación con las condiciones de vida de la comunidad, para lo cual se están implementando una serie de estrategias de comunicación a través de los diferentes medios (periódicos, radio, televisión, comunicados y otros) sobre la realización de un proyecto, sus trastornos e incomodidades durante su ejecución y los beneficios que persigue.

La Entidad pretende con esta información orientar a los usuarios sobre la magnitud y alcance de la obra teniendo en cuenta para ello, entre otros, los siguientes delineamientos:

- Divulgación de la obra y sus beneficios.

- Información sobre las posibles interferencias y trastornos momentáneos en las condiciones de vida de la población afectada durante la ejecución de los trabajos.

- Variaciones momentáneas o definitivas en la circulación del transito vehicular o peatonal.

- Demarcación de las áreas afectadas por la ejecución del proyecto.

- Información previa sobre los cortes o suspensión en los servicios públicos por necesidades del trabajo o reubicación de los mismos.

- Información a la población afectada sobre aquellas dificultades o variaciones que sufra el proyecto e incomoden a la comunidad.

- Campañas de aseo urbano.

- Recuperación de las áreas y obras afectadas por el proyecto (zonas verdes, pavimentos, afirmados, andenes, cunetas, arborización, etc.).

- Información sobre los riesgos de accidentes durante la ejecución de las obras y las medidas de control a implementar, con el fin de prevenirlos. Así mismo, la colaboración que se requiere de la comunidad en este sentido.

Para el efectivo cumplimiento de estos objetivos, La Entidad considera de vital importancia la colaboración de la población afectada a través de sus juntas de acción comunal, juntas administradoras o líderes, pues mediante su participación y conjunción de esfuerzos, indudablemente se produce un mayor beneficio reciproco para las partes.

18.2 MANEJO Y APLICACION DE LAS NORMAS PARA CONTROLAR LOS PERJUICIOS Y PELIGROS.

Ademas de las normas contenidas en el Capitulo 17 del presente documento y las normas de seguridad industrial de los diversos organismos gubernamentales, La Entidad tendrá en cuenta las siguientes:

18.2.1 Programas Detallados de Trabajo. El Contratista deberá considerar ademas los criterios básicos dirigidos a mitigar el impacto ambiental en el sector del proyecto, en cuanto a incomodidad para con los vecinos, daños del entorno urbano y ecológico.

Para contratos de mantenimiento de redes y acometidas de acueducto y alcantarillado, (acometidas, cajas de válvulas, medidores, pavimentación de apiques, construcción y limpieza de sumideros) no será necesario la presentación de un programa de trabajo detallado, sin embargo, El Contratista relacionará el personal, equipo y herramientas que se destinará al trabajo, para aprobación.

El Contratista analizará y fijará en el programa la demarcación de los sitios donde se vayan a colocar los materiales y equipos, al igual que los desvíos del transito vehicular y peatonal mediante la utilización de vías alternas estimando los tiempos necesarios para minimizar los perjuicios durante la ejecución de las obras. El Contratista suministrará toda la información adicional que redunde en beneficio de la normal ejecución de las obras.

18.2.2 Longitud Controlada en el avance de los Trabajos para extensión de redes de servicio público. El Contratista salvo ordenes diferentes de la Interventoría tendrá en cuenta las siguientes longitudes controladas para el avance de los trabajos:

Para el caso de trabajos en zonas urbanas de poco trafico, los extremos entre las actividades de excavación y relleno, incluyendo la reconformación del terreno y de las vías, para un determinado frente de instalación de ductos en zanjas no podrán estar separados en mas de 150 m.

Para el caso de obras en zonas céntricas o de alto volumen de trafico la separación entre los trabajos de excavación y relleno en longitud no será superior a 50 m.

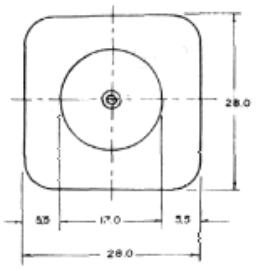
Para el caso de zonas despobladas o a campo abierto la separación será a criterio de la Interventoría.

Tan pronto como se completen cincuenta (50) metros de relleno de zanjas, se hará la repavimentación de vías, y paralelo con esta actividad, se ejecutarán los engramados, cordones, cunetas y andenes que hayan sufrido daño o deterioro por la obra que se ejecuta, a menos que La Entidad indique algo diferente.

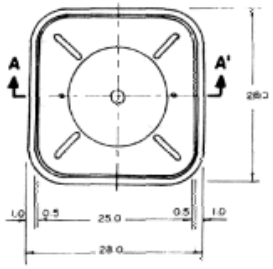
La longitud entre los extremos de la excavación y relleno no eximen al Contratista de la responsabilidad de tomar todas las precauciones de seguridad para las personas.

En contratos de mantenimiento de redes y acometidas de servicios públicos, El Contratista no cerrará la totalidad de la vía para efectuar los trabajos. En caso de circunstancias especiales, la Interventoría autorizará por escrito el cierre total de la vía, contando para ello con el permiso de las autoridades de Obras Públicas y Transito del sitio de la obra en donde se ejecuten las obras, previendo la señalización necesaria y utilización de vías alternas. En los contratos de construcción y reconstrucción de acometidas de redes de servicios públicos, las actividades tales como: relleno, botada de escombros, reparación de andenes, cunetas, cordones, engramados, construcción de cajas y colocación de tapas de medidores se ejecutarán dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la instalación de la tubería. La repavimentación de las zanjas se hará por parte de un contratista especializado.

18.2.3 Demarcación y Aislamiento del Area de los Trabajos. La Entidad a través de la División de Interventoría determinarán para cada tramo, el limite de la zona de trabajo que podrá ser utilizada por el Contratista y será demarcada en todo su perímetro mediante el uso de cintas plásticas color naranja de 8 cm. de ancho apoyadas en avisos del tipo indicado en el Esquema No. 57, a los cuales se les colocará las argollas correspondientes. Para los contratos de construcción de redes de acueducto y alcantarillado, los contratistas utilizarán para el cierre de vías, en los sitios donde se le ordene, las barreras fijas o las canecas (ver Esquema No. 56); estas permanecerán durante toda la construcción y solo se retirarán cuando el estado de los rellenos y afirmado así lo permitan.



VISTA SUPERIOR



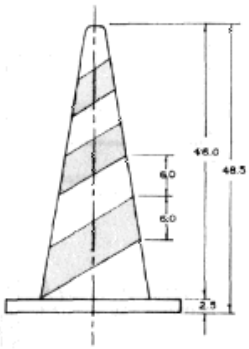
VISTA INFERIOR



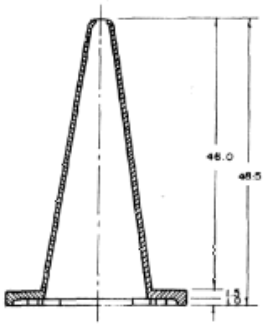
BALIZA CONICA

OBSERVACIONES

EL ESPESOR DEL CONO ES VARIABLE, DESDE 1.6 m.m. EN LA PARTE SUPERIOR, HASTA 3.0 m.m. EN LA PARTE INFERIOR.
EL COLOR DEBE SER NARANJA BRILLANTE CON FRANJAS BLANCAS EN LA PARTE CONICA REFLECTIVAS.
PESO TOTAL DEL CONO DE SEÑALIZACION 3 lb.



VISTA FRONTAL



CORTE A-A'

Adicionalmente, en los sitios definidos por la Interventoría, se colocarán tabiques de madera continuos para impedir el paso de tierra, escombros o cualquier otro material a las zonas adyacentes a las del trabajo y en general tomar todas las precauciones para atenuar las incomodidades a los habitantes del sector.

18.2.4 Manejo de los Materiales de la Excavación. De acuerdo con lo indicado en el Pliego de Condiciones y Especificaciones, la Interventoría exigirá que los materiales sobrantes, provenientes de la excavación o de las labores de limpieza, sean retirados en forma inmediata de las zanjas y áreas de trabajo, y depositados en los centros de acopio o botaderos debidamente aprobados por las entidades competentes.

En general se prohibe su disposición en lechos de quebradas, fallas geológicas o en sitios donde previos los estudios de capacidad de soporte de los suelos no permitan su disposición. Tampoco podrán depositarse en lugares que puedan perjudicar las condiciones ambientales o paisajisticas.

Cuando el material proveniente de las excavaciones sirva como material de relleno y se pueda utilizar en el mismo día, este se podrá acopiar al lado de la zanja pero dentro de las áreas demarcadas por la Interventoría.

18.2.5 Seguridad y Señalización. Aparte de lo estipulado en el capitulo 17 de estas normas y en el manual de normas de seguridad e higiene industrial y la resolución 02413 de 1979 del ministerio de Trabajo y Seguridad Social, el Contratista tendrá a su cargo los planes y programas de desvío del transito, la señalización completa de las áreas de trabajo, la construcción y conservación de pasos temporales vehiculares y peatonales con suficiente amplitud, seguridad, señalización e iluminación en los sitios indicados por la Interventoría.

En los contratos de construcción y reconstrucción de acometidas de acueducto y alcantarillado, pavimentación de apiques, construcción de cajas de válvulas y sumideros, El Contratista utilizará suficientes avisos de peligro, del tipo indicado en el Esquema No. 57.

En ningún caso se utilizarán avisos de madera o la interposición del vehículo a manera de aviso.

Para la ejecución de zanjas en cruces de vías importantes o en accesos a garajes, aparcaderos, centros comerciales o similares, El Contratista colocará, para el transito de vehículos, laminas de acero de 1.20 x 2.40 m y del espesor adecuado.

El material que se acopie al lado de las zanjas estará a una distancia no inferior a 60 cm. del borde de la misma.

18.2.6 Exigencias de Entibado y Protección de las Superficies Excavadas. Ademas de lo estipulado en el manual de normas de seguridad industrial, el Contratista esta obligado en la ejecución de las excavaciones a aplicar las medidas que garanticen la seguridad del personal de la obra y de la comunidad, las construcciones existentes y la obra misma.

En todo talud vertical con profundidad mayor de 2.00 m, o donde las condiciones del terreno no garanticen la estabilidad y en los sitios donde la Interventoría lo exija, se colocará entibado y el Contratista será el responsable de garantizar la estabilidad de los taludes y de la protección de todas las superficies expuestas en las excavaciones hasta los trabajos de lleno requeridos.

Velará por un correcto manejo de las aguas superficiales y subterráneas manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que garanticen la estabilidad de los taludes, limpieza y seguridad del área de trabajo. Ademas, de lo establecido en las especificaciones técnicas de los pliegos.

El agua será conducida por manguera hasta el alcantarillado pluvial mas cercano o al sitio señalado por la Interventoría. En ningún caso se permitirá descargar aguas de infiltración o freaticas, ni de cualquier otra procedencia, sobre la calzada de las vías o zonas aledañas a la obra debido a los perjuicios que ellas podrían causar tanto para la actividad normal del personal de la obra, como a los transeúntes.

18.2.7 Almacenamiento de Materiales dentro del área de Trabajo. El Contratista de acuerdo con el programa de trabajo contará con centros de acopio de materiales bien ubicados que faciliten su transporte a los sitios donde han de utilizarse. Los centros de acopio tienen por objeto evitar la acumulación de materiales a lo largo de la linea de la construcción de la obra o en los alrededores de la misma, pues impiden la limpieza del área de trabajo, así como el fácil y seguro transito de las personas.

En el caso de los materiales que suministrará La Entidad, el Contratista formulará por escrito su solicitud con un plazo no menor de 72 horas hábiles anteriores a la fecha programada para su colocación. No se permitirá por ningún motivo que en el área de los trabajos permanezcan tubos, postes o materiales, sin tener su ubicación definitiva.

18.2.8 Restricciones para la Ejecución del Trabajo en áreas Residenciales durante la Noche. Excepto en los casos de fuerza mayor y de común acuerdo con la Interventoria, no se permitirán en horas nocturnas y en sectores residenciales la ejecución de trabajos como rotura de pavimentos, hincada de puntales para entibado y cualquier otra labor de tipo mecánico que genere ruidos molestos para los habitantes del sector aledaño; en este caso dará estricto cumplimiento a la resolución 08321 de 1983 del Ministerio de Salud, por el cual se dictan las normas sobre protección, conservación de salud y bienestar de las personas por causa de la emisión de ruidos.

18.2.9 Control de Agentes Contaminantes Solidos, Líquidos y Gaseosos. El Contratista además de acatar las normas de seguridad, tendrá especial cuidado en preservar las condiciones del medio ambiente principalmente en lo relativo al manejo y operación del equipo mecánico para la ejecución de los trabajos, para lo cual, evitará el vertimiento al suelo y a las aguas, de las grasas y aceites teniendo en cuenta todas las normas de seguridad en cuanto al uso de combustibles y lubricantes; además, hará uso de las recomendaciones de las casas fabricantes en cuanto a las normas sobre niveles de ruido y emisión de material particulado o gases, siendo responsabilidad del Contratista su previsión así como los perjuicios que se ocasionen por el incumplimiento u omisión en acatarlos.

18.2.10 Energía Eléctrica. El Contratista contará con las instalaciones que garanticen el suministro de energía eléctrica suficiente para sus instalaciones y operaciones.

Tanto las señales como las protecciones estarán adecuadamente iluminadas con dispositivos de luz fija y/o intermitente o ambos que sirvan como guías para la circulación vehicular y peatonal durante la noche y en circunstancias especiales.

Cuando en el sitio del proyecto no sea posible el uso de acometida oficial de energía, el Contratista instalará una planta o generador apropiados.

Sólo en casos especiales, autorizados por la Interventoria se permitirá la utilización de mecheros o antorchas alimentadas con ACPM.

18.2.11 Seguridad del Personal de la Obra y del Publico en General. El Contratista acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en las obras y del público que directa o indirectamente pueda afectarse por la ejecución de las mismas, acatando entre otras la resolución 02413 del 22 de mayo de 1979 del ministerio, del Trabajo y Seguridad Social, por el cual se dicta el reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción.

Se tendrán en cuenta ademas las siguientes normas:

- Todo el personal que labore en las obras se dotará de los elementos de seguridad acordes con las actividades que realice.

- En caso de trabajos nocturnos, se suministrará la iluminación suficiente y limitará los niveles de ruido a los permisibles para no afectar el bienestar de la comunidad.

- El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad para el control de aquellos factores que puedan afectar la salud y bienestar de la comunidad, tales como: voladuras, presencia de polvo, emanación de gases o cualquier otro elemento contaminante.

18.2.12 Limpieza. El Contratista mantendrá limpios todos los sitios de la obra, evitando la acumulación de desechos y basuras, los cuales serán trasladados a los sitios de botaderos autorizados por la autoridad competente. Bajo ningún motivo se permitirá la quema de materiales de desechos.

Las labores de limpieza se realizarán al finalizar cada Jornada diaria de trabajo.

18.3 MANEJO Y CONTROL EN LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS PUBLICOS.

Comprende este numeral la previsión de las interferencias y suspensiones que debido a la ejecución de una obra se produzcan en la prestación de los distintos servicios.

Antes de la iniciación de los trabajos, con el objeto de evitar interferencia o daños en los servicios públicos existentes, el Contratista realizará las investigaciones de campo necesarias, mediante el estudio de los planos de las redes y en caso de necesidad realizar apiques, trincheras o utilizar cualquier método de investigación.

En todos los casos el Contratista acatará las recomendaciones de la Interventoria para garantizar la continuidad de los servicios. Si por negligencia del Contratista se producen obstrucciones, daños o deterioros de las instalaciones de los servicios, los costos de correcciones serán por su cuenta; y en caso que las reparaciones sean realizadas por La Entidad, su costo será descontado al contratista en las actas; correspondientes, previa liquidación del valor de la mano de obra, materiales, herramienta y equipo utilizados de acuerdo con los precios que se tienen reglamentados. Cuando se presente necesidad de hacer relocalización de servicios, esta se realizará con anterioridad a la iniciación de los trabajos propios de la obra.

Los servicios de alcantarillado existentes se mantendrán durante la ejecución de las obras, mediante desviaciones y bombeos que garanticen la excavación en forma normal. Los servicios de acueducto se conservarán mediante la colocación de tuberías provisionales.

Los servicios de energía eléctrica y teléfonos se protegerán en forma adecuada mediante acodalamientos, temples o rigidizadores para lo cual se solicitarán los cambios estructuralmente necesarios.

Cuando durante la ejecución de las obras del contrato, se encuentre cajas, pozos, tuberías, ductos, canalizaciones u otro tipo de estructuras, El Contratista deberá en lo posible conservarlas; pero en caso de su demolición se evitarán las interrupciones en los servicios y tomarán las precauciones suficientes para minimizar las molestias a los usuarios.

18.4 MANEJO DEL TRANSITO VEHICULAR Y PEATONAL.

El Contratista, previo análisis del programa de obras a ejecutar, estudiará y planeará las medidas encaminadas a evitar las obstrucciones del transito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto y especialmente en sectores de alta concentración de trafico. El Contratista preparará en forma cuidadosa los programas relativos a los desvíos, señalización y seguridad en coordinación con la Interventoria para obtener los permisos de las autoridades competentes.

El Contratista garantizará el acceso a las edificaciones anexas a la obra, con el fin de atenuar los efectos negativos que se generen durante la ejecución de la misma. En cuanto a la circulación vehicular y peatonal se implementarán, entre otras las siguientes medidas:

Adecuación de las vías alternas que puedan servir como desvíos provisionales, para lo cual el Contratista actuará, en coordinación con La Entidad, para la obtención de los permisos de las autoridades competentes.

El Contratista tendrá en cuenta en su programa de trabajo, el análisis de aquellos sectores donde las obras causen mayores incomodidades y traumatismos, para que, en coordinación con la Interventoria, se ejecuten los trabajos en el menor tiempo posible utilizando los días feriados, horas nocturnas y turnos extras.

Para los cruces de vías y para aquellos sitios en que no sea posible la utilización de desvíos provisionales, los trabajos se realizarán de tal manera que se garantice el transito y programará, en lo posible, su ejecución en fines de semana; se debe evitar al máximo la realización de actividades en horas pico de circulación de transito vehicular o peatonal. Se evitará la creación de obstáculos que restrinjan la fluidez del transito. Los vehiculos y las maquinas autopropulsadas se ubicarán preferiblemente dentro del área protegida de trabajo; de lo contrario, deberán estacionarse de conformidad con las normas establecidas por las entidades de transito y colocar las seriales reglamentarias.

En aquellas vías cuyo acceso deba cerrarse al transito debido a la ejecución de las obras, estas se protegerán con barricadas señalizando los desvíos de tal manera que sean fácilmente observables, teniendo en cuenta las normas internas y las exigidas por la autoridad competente.

Durante la noche se colocarán señales luminosas (luz fija y/o intermitente) y en casos especiales, a juicio de La Entidad, se dejarán vigilantes debidamente equipados. El Contratista en coordinación con la Interventoria, se encargará de la consecución de los permisos con las

diversas autoridades y se comprometerá a acatar las normas estipuladas por las mismas en cuanto a la utilización de señales informativas, preventivas y reglamentarias.

El Contratista deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales que garanticen los accesos a edificaciones bloqueadas durante la construcción de las obras.

En vías de alta congestión y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoria, El Contratista deberá construir túneles o colocar placas en aquellos sitios críticos para minimizar los traumas que se puedan presentar en la circulación vehicular y peatonal.

18.5 PROTECCION, ADECUACION Y CUIDADO DE LOS SITIOS DE TRABAJO.

Tal como se estipula en los pliegos de condiciones, El Contratista es responsable por los daños que se puedan ocasionar en las propiedades privadas, y demás elementos que conforman las vías publicas, tales como: zonas verdes, andenes, cordones, cercos, engramados, pavimentos, cunetas, etc. En consecuencia tomará todas las medidas necesarias para su protección a menos que sea necesario su remoción.

En este ultimo caso las estructuras, serian reemplazadas o reconstruidas tan pronto como sea posible de acuerdo con la Interventoria.

El Contratista tendrá especial cuidado en restablecer aquellas superficies o zonas afectadas por la ejecución de las obras en forma tal que las condiciones de reposición sean igual o mejores a las existentes antes de la iniciación de los trabajos, para lo cual se recomienda la toma de fotos con el fin de determinar su estado inicial. El Contratista acatará las indicaciones de los pliegos y las instrucciones del Interventor para la reconstrucción de pavimentos, andenes, sardineles, zonas verdes, cercas y postes o cualquier otra obra que pueda ser afectada.

El Contratista protegerá al máximo los arboles y arbustos existentes; en caso de ser necesario su remoción se tendrá en cuenta el permiso de la autoridad competente. Los arboles ornamentales plantados en separadores, zonas verdes o parques que sea necesario cortar durante la ejecución de los trabajos, serán reemplazados por arboles de la misma clase o especies aprobadas por La Entidad. Para su siembra se utilizará la técnica adecuada y recomendada tomando las precauciones necesarias que garanticen su arraigue y desarrollo. Los arboles o plantas que han de ser transplantados se conservarán en perfecto estado. Después de resembrados se les aplicará riegos de insecticidas, fertilizantes y cualquier otro material necesario para evitar su deterioro.

La entrega y recibo definitivos por parte de La Entidad solo se hará 90 días, después de efectuada la siembra.

Para la poda de los arboles que por su crecimiento y frondosidad interfieren con las redes aéreas de energía y teléfonos, se tendrá presente la técnica adecuada para estos casos y se ejecutará por personal competente, de tal manera que no se afecte el equilibrio del árbol, su crecimiento y principalmente su vida, por enfermedades que pueda adquirir por las partes seccionadas.

CUADROS Y ESQUEMAS

CUADRO 1	CUADRO 2	CUADRO 3	CUADRO 4
ESQUEMA 1	ESQUEMA 2	ESQUEMA 3	ESQUEMA 4
ESQUEMA 5	ESQUEMA 6	ESQUEMA 7	ESQUEMA 8
ESQUEMA 9	ESQUEMA 10	ESQUEMA 11	ESQUEMA 12
ESQUEMA 13	ESQUEMA 14	ESQUEMA 15	ESQUEMA 16
ESQUEMA 17	ESQUEMA 18	ESQUEMA 19	ESQUEMA 20
ESQUEMA 21	ESQUEMA 22	ESQUEMA 23	ESQUEMA 24
ESQUEMA 25	ESQUEMA 26	ESQUEMA 27	ESQUEMA 28
ESQUEMA 29	ESQUEMA 30	ESQUEMA 31	ESQUEMA 32
ESQUEMA 33	ESQUEMA 34	ESQUEMA 35	ESQUEMA 36
ESQUEMA 37	ESQUEMA 38	ESQUEMA 39	ESQUEMA 40
ESQUEMA 41	ESQUEMA 42	ESQUEMA 43	ESQUEMA 44
ESQUEMA 45	ESQUEMA 46	ESQUEMA 47	ESQUEMA 48
ESQUEMA 49	ESQUEMA 50	ESQUEMA 51	ESQUEMA 52
ESQUEMA 53	ESQUEMA 54	ESQUEMA 55	ESQUEMA 56
ESQUEMA 57	ESQUEMA 58	ESQUEMA 59	ESQUEMA 60
ESQUEMA 61	ESQUEMA 62	ESQUEMA 63	ESQUEMA 64
ESQUEMA 65	ESQUEMA 66	ESQUEMA 67	ESQUEMA 68
ESQUEMA 69	ESQUEMA 70	ESQUEMA 71	ESQUEMA 72
ESQUEMA 73	ESQUEMA 74	ESQUEMA 75	ESQUEMA 76
ESQUEMA 77	ESQUEMA 78	ESQUEMA 79	ESQUEMA 80
ESQUEMA 81	ESQUEMA 82	ESQUEMA 83	ESQUEMA 84