

# MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO SULA

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCCIÓN COLECTOR AGUAS LLUVIAS TREINTA Y TRES CALLE

### Especificaciones Técnicas de Construcción

Las presentes especificaciones han sido recopiladas de los manuales de especificaciones utilizados en el país en especial, las especificaciones de diseño, administración y construcción de la Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda (Soptravi) elaboradas en 1,996; por las especificaciones y términos de referencia de la División Municipal de Ambiente (Dima) y de la Concesionaria Aguas de San Pedro, la Asociación AASHTO y la Sociedad ASTM, razón por la cual los conceptos, materiales, elementos, especificaciones y otros que no se han considerado en estas especificaciones, y requieran posteriormente especificación, podrán ser consultados y aplicados conforme a los términos de referencia, designaciones y especificaciones de las instituciones descritas anteriormente.

#### I. INSTALACIONES DEL CONTRATISTA

Las instalaciones generales comprenden todas las instalaciones necesarias para facilidades del personal, tales como: oficinas, primeros auxilios, instalaciones sanitarias e instalaciones de seguridad que sean indispensables para la clase y extensión del trabajo dentro del contrato.

El Contratista deberá suministrar, instalar y mantener unidades sanitarias de campo para su personal y el de sus subcontratistas, mismas que pueden ser del tipo portátil.

A fin de lograr un aspecto aceptable y considerando el clima caliente y tropical, es indispensable distribuir tales unidades cerca de los principales centros de actividad en un número suficiente. Estas unidades deberán ser limpiadas diariamente y mantenidas en condición sanitaria para cuyo propósito deberán usarse los productos químicos adecuados.

Los patios alrededor de las construcciones al plantel deberán tener suficiente pendiente para el drenaje de tormentas tropicales y deberán mantenerse limpios y ordenados.

No se permitirá el lavado de equipo dentro de las instalaciones del proyecto por lo que ésta actividad debe considerarse para ser ejecutada fuera del plantel en las estaciones de servicio.

No se permitirá el cambio de aceites, filtros etc. que puedan contaminar el subsuelo al existir derrames.

#### II. MARCADO Y NIVELACIÓN

El Contratista deberá marcar todas las líneas del sistema de drenaje a construir con estación total o tránsito, nivel de precisión y cinta metálica. Cuando el declive de los tubos sea inferior a 0,6%, el Contratista deberá utilizar un aparato de tipo láser a fin de poder controlar eficazmente el declive y la nivelación, salvo aviso contrario del Supervisor. Es la responsabilidad del Contratista determinar la localización de los bancos de nivel geodésicos más inmediatos, de los cuales el partirá con su nivelación y marcaje a través de poligonales cerradas al sitio en donde se construirán las obras de drenaje. Es responsabilidad del Contratista revisar y comprobar las elevaciones y demás información dadas por cualquier institución y la Municipalidad de San Pedro

Sula no será responsable por error que cometa el Contratista por la falta de esta comprobación.

Durante el inicio de los trabajos deberá revisar las coordenadas de los bancos de nivel,. Una vez obtenidas y revisadas las nivelaciones comparar con los valores de las invertidas de los diferentes pozos del sistema de la ciudad.

Los valores de errores de cierre probables deben ser los permisibles para este tipo de levantamiento y serán fijados por el Supervisor.

El levantamiento incluye tres procesos: el primero para revisar los niveles de planos, el segundo para construcción y el tercero para la elaboración de planos como construido.

El Supervisor y el Contratista cada uno por su cuenta harán los levantamientos topográficos y de nivelación, estableciendo bancos de nivel en forma permanente cada 200 metros, colocando monumentos y estacas para establecer los trazos de construcción. Se determinarán los distintos cortes por medio de clavos sobre la línea central colocados en reglillas verticales de 1" x 3" clavados sobre niveletas, localizadas éstas cada diez metros (10 m) de distancia como máximo. El error tolerable en las cotas de las niveletas será de un milímetro (1 mm).

El Contratista asume toda la responsabilidad de los trabajos topográficos y de campo y de la conservación y mantenimiento de los Bancos de Nivel, monumentos y estacas de los levantamientos topográficos, debiendo localizarlos y construirlos nuevamente y por su cuenta en caso de que sean cambiados de lugar o destruidos, todo error que se dé cómo producto de esta recolocación será responsabilidad del Contratista.

### **III. DEMOLICION Y RECONSTRUCCION**

El Contratista deberá proceder a las diversas reposiciones y reparaciones, de cualquier naturaleza, utilizando los métodos y recursos (personal, materiales, equipos y buena técnica) adecuados para la construcción de las obras demolidas de manera que las nuevas obras y reposiciones sean de mejor calidad, o por lo menos igual a la calidad de la obra demolida.

Las reposiciones, reconstrucciones y reparaciones previstas son:

- Pavimento de concreto
- Pavimento de adoquines de concreto
- Acera de concreto
- Bordillo
- Tuberías de concreto

Para las diversas reposiciones y reparaciones el Contratista deberá observar lo siguiente:

- Pavimentos de concreto  
Deberá procederse a hacer la reposición de acuerdo a la configuración existente antes de la demolición y en caso de ser necesario se colocará la sub base estabilizada con cemento.
- Pavimentos de adoquines de concreto

Este pavimento será removido y en su reposición se considerará un pavimento de concreto. Los adoquines serán entregados a la municipalidad y colocados en el plantel que ésta indique.

- Aceras de concreto

La reconstrucción de las aceras deberá ser ejecutada de modo que se obtengan las condiciones anteriores a la apertura de las zanjas.

Las reposiciones de aceras también deberán seguir las normas especificadas de la Municipalidad y serán de concreto resistencia de 210 kg/m<sup>2</sup> en un espesor mínimo de 10 cm, con acabado de mortero de cemento y arena (relación 1:3).

- Bordillos de concreto

La reconstrucción de los bordillos al igual que en el caso de las aceras deberá ser ejecutada de modo que se obtengan las condiciones anteriores a la apertura de las zanjas.

Es importante resaltar que todos los trabajos de reposición, en especial los que no se refieran a los pavimentos, deben ser sometidos a aprobación del Supervisor antes de ser iniciados, pues los trabajos en los que el Contratista haga por su cuenta sin aprobación y no tome las precauciones adecuadas y que resulten en daños tendrán que ser repuestos por su propia cuenta.

Las demás reposiciones y trabajos son:

- Reposición de tuberías y sus respectivas obras complementarias de la red de alcantarillado. Deberá observarse las especificaciones para la construcción de alcantarillado de Aguas de San Pedro y/o Dima.
- Remoción y reposición de tuberías de agua potable.
- El transporte y colocación de los tubos para agua, así como la unión y colocación de las acometidas de los ramales domiciliarios se ejecutaran de acuerdo a las normas usuales.
- Reposición de los demás conductos de utilidad pública.

El Contratista deberá cumplir las instrucciones para cada tipo provistas por las compañías suplidoras y el Supervisor.

- Apuntalamiento de postes. Se ejecutarán conforme al caso, por métodos que utilicen una o más formas de sustentación.

#### **IV. EXCAVACION DE ZANJAS**

Las zanjas se excavarán de acuerdo a los alineamientos, niveles y pendientes indicadas en los planos de construcción que serán revisados por el Supervisor y aprobados por la Municipalidad de San Pedro Sula.

Las zanjas deben de construirse rectas, uniformes y de acuerdo a las dimensiones mostradas en los planos y en las especificaciones.

El Supervisor y la Municipalidad obtendrán por negociaciones directas con los propietarios, el derecho de vía para la construcción de las obras en los tramos que sean necesarios. El Supervisor indicará al Contratista donde efectuará la tala de árboles, arbustos, etc., en el derecho de vía, y determinará un ancho suficientemente importante, pero sin exagerar, a cada lado de la línea central de la tubería para que sea limpiado y preparado por el Contratista.

Las tareas serán las de remover todos los obstáculos sobre y bajo la superficie del terreno, deberá proveer facilidades de acceso para fines de reconocimiento como puertas, pasos falsos, escaleras, cuerdas y otras herramientas para ascensos y descensos.

Las profundidades y anchos de las zanjas para diferentes diámetros no deberán ser menores que las dimensiones indicadas en estas Especificaciones.

Para profundidades mayores de 1.50 metros, el Contratista por su cuenta y riesgo, deberá ademar, construir con cajas móviles o ampliar el zanja según convenga y satisfaga al Supervisor, sin perjuicio de hacerlo siempre que la estabilidad del terreno lo requiera.

La inestabilidad de las arenas una vez secas producto del abatimiento del nivel de aguas freáticas es bastante alto, a tal grado que la relación de taludes que se forman después del primer metro de excavación o sea donde se terminan las capas de relleno o mejoramiento de rodaduras o superficie sobre las mismas, alcanza el valor de 2:1, por este motivo se considera que el desplome de la zanja se deberá propiamente al procedimiento constructivo utilizado.

De lo anterior el Contratista debe realizar pruebas a manera de determinar la estabilidad a profundidades considerables e incluir esa sobre excavación en su precio.

El fondo de la zanja debe construirse a mano usando un azadón de forma curva de tal manera que se tenga un apoyo uniforme y continuo para el cuadrante inferior del tubo sobre el suelo firme y no interrumpido. El valor de la excavación debe de incluir el grosor de la tubería en el punto de apoyo o invertida.

Cuando la excavación se haga en terreno rocoso, esta se llevará 15 cm por debajo de la rasante calculada y a todo lo ancho del zanja. De modo que ninguna parte de la zanja, roca, piedra o proyección de esta quede a una distancia del tubo menor que la antes especificada. El exceso de excavación será relleno con material selecto, arena o grava a juicio del Supervisor.

Con el objeto de que la zanja excavada no se deteriore por los elementos naturales y muy en especial por las aguas del nivel freático, el Contratista deberá tener excavada la longitud suficiente que la capacidad de aterrado le indique, de manera que todas las excavaciones de las zanjas no permanezcan más de 3 días abiertas, lo anterior debe quedar claramente definido en su programa de trabajo mismo que debe ser aprobado por el Supervisor.

Cuando por causa atribuible al Contratista, la profundidad del zanja sea mayor que la indicada en los planos, este deberá hacerse alcanzar el nivel de rasante relleno con

material granular, arena o grava a juicio del Supervisor. Todos los gastos extras ocasionados por causa del Contratista, correrán por su propia cuenta.

Las excavaciones en el área de las juntas de la tubería se harán a mano, dándoles suficiente amplitud para alojarle libremente de tal manera que el tubo quede soportado uniformemente en toda su longitud y no en su campana o junta tal sea el caso. El tratamiento anterior servirá también para facilitar la construcción y revisión de la junta durante el proceso de acoplamiento y prueba de la tubería.

Las zanjas deben mantenerse sin agua durante el trabajo de acoplamiento de la tubería. Es definitivo que para la construcción de las obras propuestas se debe considerar el uso de pozos punta o bombas para achicar agua en toda la longitud de las líneas.

No se permitirá que el agua extraída corra por las calles, aceras, superficies de rodadura, por lo que será necesario descargar el agua a una distancia suficiente para que no cause problemas en las cercanías de los trabajos y en las vías públicas.

Las zanjas podrán ser excavadas usando máquinas excavadoras según las condiciones del sitio y el progreso de la obra lo requieran, a criterio del Supervisor.

El material excavado deberá colocarse a una distancia mínima de 1.50 m del borde del zanjo. Pero por los volúmenes y anchos de calle deberán trasladarse a un predio alquilado para tal fin.

Cuando se encuentre roca, estas deberán colocarse al lado opuesto de donde se esta colocando el material de excavación y a la misma distancia mínima antes especificada.

Cuando se hagan zanjas en terrenos inestables, se colocarán ademes de madera, metal o cualquier material adecuado. Las características y formas serán definidas por el Contratista, y aprobadas por el Supervisor, sin embargo el Contratista será el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por la falla de los mismos.

Para la construcción de las obras y en consideración a las profundidades de las mismas, se debe de considerar el uso de cajas móviles para detener el talud a formarse dentro de la zanja.

Si el sistema de ademado simple, como una caja móvil de metal no está adecuado, el Supervisor podrá ordenar el uso de un sistema de tablestacas de metal.

Ninguna excavación podrá llevarse a cabo por debajo de cimentaciones de edificios o una distancia determinada sin tomar las medidas de protección y seguridad adecuadas, medidas que tendrán que ser aprobadas por el Supervisor.

## **V. CORTE**

Este concepto es utilizado en aquellos lugares en donde no existe pavimento previo a la instalación de la tubería de drenaje, y se refiere a la excavación, corte o banqueo

del material de sub rasante para realizar la eliminación de un estrato de ese material y así crear el espacio en donde se alojarán los espesores de sub base y pavimento.

También se refiere al corte de un estrato que presente malas condiciones para soportar cargas, que contenga basura, material orgánico y que se encuentra cercano a la superficie o cota de rasante, pero que no supera 1.50 metros.

La diferencia con la excavación es que esta actividad regularmente se hace con un tractor de oruga o una motoniveladora.

## VI. SUB EXCAVACION

Cuando el fondo de la zanja no tenga suficiente capacidad de carga para soportar la tubería, será necesario profundizar la excavación hasta alcanzar terreno con suficiente capacidad de carga y el exceso de excavación se rellenará con material no plástico como: arena, grava o material de río.

Los materiales usados para relleno deberán cumplir con las exigencias de las especificaciones para materiales de relleno, pero en primera instancia podrá utilizarse el material excavado en atención a que existirá volumen sobrante equivalente al volumen que ocupará la tubería cuyos diámetros son bastante grandes.

La sub excavación para este proyecto se considera como aquella que ocurre bajo el nivel de invertida, como respuesta a la necesidad de purgar o extraer estratos con material orgánico, o material con baja capacidad de carga.

Difiere de la excavación en dos conceptos: el primero que es excavación extra a la máxima que será pagada de acuerdo a las dimensiones establecidos y el segundo que por sus niveles de excavación requieren de equipos más grandes o de mayor alcance.

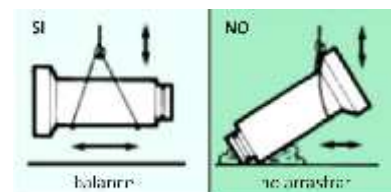
## VII. INSTALACION DE TUBERIA DE CONCRETO

La tubería será del tipo concreto reforzado del tipo III fabricada en la ciudad, por varias compañías dedicadas al ramo. La tubería deberá cumplir con los requisitos establecidos por la AASHTO normas M-170 o M-242.

El transporte de los tubos se debe realizar sin provocar daños al producto. Los tubos serán transportados en rastras o camiones, asegurando los mismos de manera que se evite el movimiento, para ello se deben estibar con campanas alternas y calzados sobre piezas de madera que eviten el contacto de las campanas con la superficie de apoyo.

La recepción del producto debe hacerse de la manera siguiente: sin bajar el producto del camión comprobar la cantidad y el tipo contra la orden de entrega. Luego inspeccionar el producto para determinar si no existen grietas visibles, éstas no deben extenderse a través de la pared y la anchura no debe ser mayor de 0.10 mm.

Para descargar la tubería deben de ser levantados por medios mecánicos y no deben de ser lanzados o empujados. Cuando se utiliza equipo de izado se debe de realizar del cuerpo para no dañar los bordes. Si la



descarga se hace con excavadoras no debe ser superada la carga de seguridad del equipo.

Aunque las tuberías son fuertes los extremos son particularmente susceptibles a los daños. Por lo tanto, es importante al apilar el producto ubicarlo lo más cercano al sitio de instalación en el lado opuesto a las tierras de la excavación, en este caso la trocha de la calle, ya que no habrá material de la excavación porque por el volumen y espacio que ocupa el mismo será transportado a sitios de acopio.

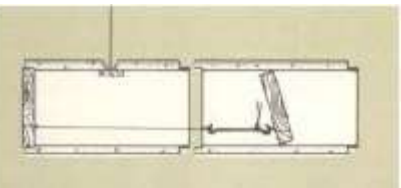
Los tubos serán colocados sobre piezas de madera no directamente sobre el suelo ya que esto hará que se apoyen en la campana. Se coloca la primera hilada con las campanas de un mismo lado y la siguiente hilada con las espigas hacia enfrente y de un solo lado.

Tal y como se ha descrito anteriormente la tubería será del tipo campana y espiga, y la instalación de la misma se realizará con tecles, poleas o equipo mecánico de manera que al empalmar la misma los extremos penetren completamente, quedando las superficies interiores de manera pareja y nivelada. Previo antes de instalar, las campanas y espigas serán limpiadas para eliminar suciedad, tierra, pedazos de concreto etc. de manera que se permita la penetración completa y de manera fácil, esto evitará daños a las los extremos de los tubos.

La instalación deberá iniciarse corriente abajo, colocando el segmento inferior de la tubería de manera tal que se establezca contacto con el asiento conformado en toda su longitud, razón por la cual debe considerarse el excavado de la campana como parte de la conformación de la zanja.

Para su instalación el tubo debe estar bien alineado, para ello el equipo laser sostenido durante toda la actividad es de gran y rápida ayuda.

Por lo general los grandes diámetros se instalan con dos polines; un tecla, señorita o polea y una cadena o cable de acero. Uno de los polines se atora en el interior del tubo y allí se coloca el tecla. El otro se polín se posiciona en la sección transversal de la campana del tubo a instalar, finalmente se instala accionando el tecla o señorita



Las uniones de la tubería se construirán con mortero de cemento portland en relación: una parte de cemento por dos de arena. La mezcla una vez fabricada deberá ser empleada dentro de los 30 minutos siguientes a su preparación.

El ancho de las uniones o "pañales" usados en las juntas de mortero deberán ser de 8 pulgadas para la tubería de concreto hasta un  $\varnothing$  de 42" y de 10 pulgadas para diámetros mayores.

La unión o junta formará un resalte o reborde alrededor del exterior de la tubería y un acabado liso interiormente.

Las juntas de cemento deberán ser protegidas del secado rápido, empleando para ello un curador aprobado por el supervisor.

El conducto no debe permitir infiltraciones, ni migración de material del interior del tubo hacia el terreno que lo rodea.

Se recomienda distribuir manualmente el espesor de la liga en la periferia del tubo para lograr una mejor hermeticidad

Debido a que la liga debe de girar, en algunos tubos se requiere de algún tipo de lubricante, algunos productos o aditivos pueden colocarse a la mezcla de mortero y pintar los extremos antes de colocar de manera que sea gelatinoso. Estos productos pueden ser sometidos a la aprobación del supervisor.

## **VIII. RELLENO**

Salvo que el Supervisor, indique lo contrario, las zanjas no se rellenarán hasta que las tuberías sean sometidas a revisión de alineamiento y hasta que las uniones se hayan solidificado a tal extremo que estas no sean dañadas en la operación de relleno.

Solamente materiales seleccionados deberán usarse para el relleno a los lados y hasta los 15 cm sobre la parte superior de la tubería. El relleno será colocado y apisonado en capas que no excedan 15 cm. El relleno a los lados y por encima del tubo deberá ser hecho con material fino o granular, mismo que deberá tener no menos de 95% de pase por el tamiz de 1/2" y no menos del 95% quede retenido en el tamiz N° 4.

La compactación se hará cuidadosamente de tal manera que el tubo no se desplace de su posición original, para ello se compactará en ambos lados subiendo de manera uniforme.

Previo autorización del Supervisor, el relleno de zanjas en carreteras, calles y aceras desde 15 cm sobre el tubo hasta la rasante de la vía se hará con materiales de la excavación, apisonados en capas de 30 cm. No se permitirán piedras en el relleno alrededor del tubo; y piedras mayores de 25 cm serán excluidas de todo relleno lo mismo que madera, basura y material orgánico, trozos de arcilla ni otro material objetable. Antes de la terminación y aceptación final de todo el trabajo, le será requerido al Contratista rellenar y recoronar todas las zanjas que por asentamiento, eliminación de humedad y paso del tráfico se hayan hundido bajo el nivel de la superficie original.

Esta sección cubre el suministro de todo material, mano de obra y equipo requerido para transportar, manipular y colocar el relleno de grava, piedra triturada o arena de conformidad con lo aquí estipulado y ordenado por el Supervisor. La obra será construida en terreno arenoso, razón por la cual de requerirse relleno especial, este deberá colocarse cuando el Supervisor ordene su colocación. De lo contrario el contratista debe considerar cernir el material de la excavación en caso de ser necesario.

Los materiales que se utilicen para base de pavimento, aceras y drenajes no están incluidos bajo este concepto. El material será colocado en capas de 15 cm



compactado hasta el nivel requerido con el fin de proveer un lecho firme para el tubo en todo el ancho de la zanja. El lecho del relleno especial a colocarse no será menor de 15 cm y podrá ser mayor si el Supervisor ordena que se excave a una profundidad mayor bajo la rasante de la zanja.

El volumen de excavación para su pago será medido utilizando como límites las líneas, las profundidades y dimensiones indicadas en los planos, e incluirá solamente el volumen correspondiente al material que se extraiga dentro de dichas líneas y dimensiones limitantes.

Para efectos de pago, el volumen de excavación se calculará a base de zanja con un ancho promedio medido en campo pero cuyo valor máximo será el establecido anteriormente en el cuadro respectivo en los planos, con costados verticales, fondo plano y profundidad que se medirá en la superficie del terreno natural original, hasta 15 cm bajo el fondo del tubo o caja.

La excavación para pozos está incluida dentro de la excavación de zanjas y se medirá a 0.50 metros fuera de cimientos y hasta la profundidad indicada en los planos, la excavación para cajas se medirá a 75 cm afuera de cimientos y hasta la profundidad que ordene el Supervisor.

Todo el material excavado que sea colocado debidamente como relleno de zanja será incluido de nuevo para el pago bajo el artículo o renglón de pago correspondiente.

El volumen de relleno a pagar será la excavación hecha, menos el volumen que ocupen los tubos colocados en la zanja, el volumen de pozos y el que ocupe el material de relleno traído de fuera.

Los materiales utilizados para el relleno de la zanja debajo de la calle o de las aceras (existentes o futuras), con la excepción de la estructura (base) de vías públicas podrán ser los materiales de excavación a condición de tener las propiedades requeridas para este tipo de obras y las características deben ser determinadas por el Supervisor.

Los materiales utilizados en el relleno deberán ser probados para determinar su calidad y grado de compactación. Para tal efecto se deberán realizar para cada banco las pruebas siguientes:

1. 4 granulometrías;
2. 2 pruebas próctor modificado.

Con lo anterior se podrá determinar el contenido de arcilla y material fino, desechando los materiales plásticos ya que los mismos no serán estables bajo el nivel freático. Otros conceptos a conocer al realizar el próctor son: la humedad óptima y la densidad máxima.

Durante la construcción de los rellenos, el Contratista deberá efectuar de manera regular pruebas con la meta principal de chequear el grado de apisonamiento. El programa de trabajo estará sometido a la aprobación del Supervisor:

Las pruebas requeridas en esta etapa de control serán:

1. Densidad en el lugar (prueba realizada al cono de arena) a cada 200 m<sup>3</sup> de relleno, esta densidad se compara con la máxima determinada al banco de material.
2. Prueba próctor modificado a cada tipo de suelo encontrado en el sitio y al utilizar.

## **IX. POZOS DE VISITA**

Se colocarán pozos de visita en todos los cambios siguientes: de dirección, pendiente, diámetro, elevación, en los arranques y en las intersecciones con otras alcantarillas.

Estas estructuras se construirán a medida que se coloquen las tuberías.

Las inserciones de las tuberías con estas estructuras se emboquillaran en la forma indicada en las especificaciones técnicas o en la forma que prescriba el Supervisor.

Los pozos de visita serán de ladrillo rafón y/o de concreto armado tal como se muestra en los planos.

Concreto armado: según las especificaciones de las secciones "Materiales de construcción" y "Estructuras de concreto" del presente volumen.

En cada pozo de visita, deberá ser instalada una escalera o escalones de acero galvanizado o hierro fundido, un brocal y una tapa de concreto.

El diámetro mínimo interno del pozo será el indicado en los planos en atención al diámetro de la tubería.

Las cotas a las que quedarán las tapaderas de los pozos y demás estructuras semejantes serán precisamente las rasantes de calles existentes, o un mínimo de 20 centímetros sobre el terreno natural inalterado cuando se construya en áreas libres sin pavimento.

En caso contrario el Contratista, sin pago adicional alguno hará los trabajos necesarios para que queden a las cotas debidas.

El Supervisor definirá en campo la altura de los pozos en atención al tipo de área y posibilidad de zona inundable.

Las tapaderas serán de concreto típicas o iguales a las usadas tradicionalmente en la ciudad.

## **X. SUB BASE**

Se colocará sub base nueva misma que deberá ser fabricada de piedra triturada, grava triturada o naturales de manera que cumpla con los requerimientos establecidos por la norma AASTHO M-147-65.

El desgaste de "Los Angeles" deberá ser igual o menor al 50% y la pérdida de durabilidad (SO<sub>4</sub>Na<sub>2</sub>) menor del 12%, con un mínimo de 2 caras fracturadas.

El espesor propuesto es de 25 cm, y el material debe tener también características como ser: índice de plasticidad no mayor que 6, un valor de CBR no menor que 25, el material que pase la malla 200 no será superior al 12% del total de la muestra, más todas aquellas establecidas por las especificaciones de Soptravi, el mismo debe ser de preferencia triturado.

Será colocada con equipo mecánico, humedecida al grado o cantidad óptima de compactación, característica que será mediada con muestreos y pruebas de compactación o densidad en sitio.

La granulometría de la subbase deberá enmarcarse en los límites de las curvas que se producen de los datos siguientes:

<b>Tamiz Nº</b>	<b>% que pasa</b>
2 1/2"	100
2"	97 - 100
1 1/2"	-
1"	65 - 79
1/2"	45 - 59
Nº 4	9 - 17
Nº 40	9 - 17
Nº 200	4 - 12

## **XI. PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO**

Tipo premezclado espesor de 15 cm con una resistencia a la compresión de 4,000 psi. Se requerirá de pruebas de cilindro y vigueta para cada camión o sea cada 6 m<sup>3</sup>. El agregado máximo será de 1 1/2" triturado que cumpla con todas las normas para pavimento que maneja la Municipalidad.

El mínimo contenido de cemento en la mezcla deberá ser con más o menos 2% del valor asignado para su fabricación.

La relación agua cemento no excederá de 0.53 litros por kilo de cemento, el agua será ajustada en forma tal de obtener un asentamiento comprendido entre 12 y 75 mm (1/2 a 3"). El transporte del concreto solo será permitido en camiones mezcladores de concreto, por lo que el concreto será fabricado en una planta.

La colocación del concreto será permitido únicamente utilizando una pavimentadora que sea deslizante sobre molde fijo, misma que deberá poseer vibradores para obtener la distribución y consolidación del concreto en todo el ancho entre los moldes.

Se dispondrá de varios equipos de aserrado de manera que se asegure que se podrán aserrar las juntas en las dimensiones requeridas y con la velocidad necesaria que no permita endurecimiento total del concreto.

Los moldes entre colado y colado deberán limpiarse y enderezarse o cambiarse de manera que se garantice un espesor de losa uniforme, sin deformaciones verticales ni horizontales.

Antes de la colocación del concreto, la sub base deberá ser nivelada, compactada y recortada para obtener la cota correcta, misma que podrá ser menor en elevación a la cota de diseño, lo que significa que se colocará mayor espesor de concreto, en cuyo caso dicho costo de espesor adicional será absorbido por el contratista.

El tiempo máximo permisible de colocación del concreto, desde que el agua es agregada a la mezcla, será de 60 minutos, siempre y cuando sea transportada en camiones mezcladores.

Se construirán juntas transversales y longitudinales, tal sea el caso y la profundidad de las juntas no será menor que  $1/3$  del espesor de la losa. Las barras utilizadas como pasa juntas serán del tipo varilla corrugada de  $1/2$ " con una longitud de 60 cm colocadas a 30 cm centro a centro.

Las juntas serán del tipo aserrado y serán rellenadas con un sello preformado de  $3/8$ " de diámetro más un sello asfáltico tal y como maneja lo maneja la Municipalidad en sus proyectos.

Inmediatamente después de acabada la superficie de rodadura, se colocará con una bomba o rociador un curador en proporción de  $0.30 \text{ lts/m}^2$ , el contenido del curador en la bomba deberá estarse agitando a manera de obtener un grado óptimo de la mezcla.

La colocación del curador será a manera de rocío de forma de no causar daños en el acabado de la superficie.

El pavimento se abrirá al tráfico hasta que obtenga una resistencia de  $245 \text{ kg/cm}^2$ .

## **XII. ACERAS DE CONCRETO Y BORDILLOS**

Las obras a construir deberán tener el mismo acabado que las existentes, lo anterior es necesario ya que solo un lado de la vía será excavado. Deberán de ser en calidad igual o superior a las obras existentes o demolidas.

El espesor considerado para las aceras es de 10 cm, fabricadas con concreto resistencia 3000 psi, agregado máximo  $3/4$ " muestreo cilindros cada 6 m<sup>3</sup>,

premezclado o fabricado con mezcladora en sitio. El concreto será colocado sobre un estrato de sub base con espesor de 15 cm.

Las aceras tendrán juntas transversales, mismas que serán del tipo aserradas y a cada metro.

Los bordillos tendrán las dimensiones estándar de 15 x 15 cm, fabricados de concreto con resistencia 3000 psi, agregado máximo  $\frac{3}{4}$ " muestreo cilindros cada 6 m<sup>3</sup>, premezclado o fabricado con mezcladora.

En la losa de pavimento se dejarán incorporados pines de varilla N<sup>o</sup>5 separados cada 30 cm sobre los cuales se fundirá el bordillo. El acabado del mismo deberá de ser de excelente calidad, manteniendo uniformidad tanto en su alineamiento vertical como en el horizontal, razón por la cual el molde fundido debe presentar caras completamente rectas.

Los bordillos poseerán juntas transversales una por cada junta transversal construida en el pavimento.

Tanto aceras como bordillo una vez terminado su acabado, serán cubiertas con curador para temperatura o por secado rápido.

### **XIII. CABEZAL DE MAMPOSTERIA**

La mampostería de piedra consistirá en un elemento fabricado con piedras toscamente labradas, de distintos tamaños y colocadas al azar sobre mortero de cemento. La proporción de piedra en el volumen de concreto será del 70% y el resto en mortero.

El mortero de cemento será fabricado en una dosificación de 1 parte de cemento por 3 partes de arena. La piedra deberá ser sólida, resistente, sacada de cantera por métodos aprobados o proceder de las inmediaciones de la obra.

La piedra deberá estar exenta de rebordes, grietas y disminuciones de espesor. La forma será tal que se acomode al acabado y detalle arquitectónico de la obra, en general las piedras deberán tener gruesos no menores de 12 cm, anchos mínimos de 30 cm y largos 1.5 veces su ancho.

### **XIV. MATERIALES**

#### **CONCRETO**

A menos que se especifique lo contrario, todo el cemento a usarse en la obra se ajustará a las normas para Cemento Portland tipo I de la ASTM. El cemento se enviará al sitio de la obra en sacos lo suficientemente fuertes y llevarán impreso el tipo de cemento, nombre del fabricante y peso neto. Los sacos recibidos en malas

condiciones serán rechazados o podrán ser aceptados como sacos incompletos cuando así lo autorice el Supervisor.

No se permitirá el uso de aditivos a menos que sean agentes introductores de aire, e inhibidores de corrosión o se obtenga la aprobación previa del Supervisor.

El agua utilizada en la mezcla y en la cura del concreto deberá ser fresca, limpia y libre de materiales perjudiciales tales como aguas negras, aceites, ácidos, materias alcalinas, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales.

Los agregados del concreto llenarán los siguientes requerimientos:

Los análisis serán hechos por el Contratista (y correrán por su cuenta) en presencia del Supervisor o su representante, en un laboratorio aprobado por el Supervisor para determinar si se acepta el uso de los agregados.

Los agregados finos consistirán de arena natural, arena triturada, o una combinación de ambas. Estos serán duros, fuertes, durables, estarán limpios y libres de sustancias suaves y escamosas. La clasificación de agregados finos se ajustara a la clasificación de la ASTM C-33.

El agregado fino para mortero y lechadas serán bien graduado dentro de los siguientes límites por peso cuando se prueben de acuerdo con la norma ASTM C-136.

Tamiz	Porcentaje pasado en peso	
	Mortero	Lechada
No. 4	100	100
No. 8	96 a 100	
No. 16	70 a 90	
No. 30	40 a 70	50
No. 50	15 a 35	
No. 100	5 a 15	

Una muestra representativa de los agregados finos que se deseen usar será sometida al Supervisor, para su aprobación.

Cualquier entrega de agregados finos hechos durante el progreso del trabajo que muestre una variación mayor de 0.20 en módulo de finura comparado con el de la muestra aprobada, será rechazado o, a opinión de la supervisión, podrá ser aceptada sujeta a que se hagan los cambios necesarios en las proporciones del concreto por razones de la falta de cumplimiento con los requerimientos de esta sección. Cualquier alza de costo incurrido por el Contratista debido a estos cambios en las proporciones, será asumida por él. Sustancias dañinas no serán permitidas en los agregados finos en exceso de las siguientes cantidades.

Material	Limite Permissible
Terrones de arcilla	0.5 % a 1.0 %
Carbón y Lignitas	0,25 % a 1,0 %
Material más fino que el tamiz No. 200	2.0 % a 5.0 %

Quando sea requerido por el Supervisor, los agregados finos serán examinados para determinar impurezas orgánicas (ASTM-Designación C-40) y estos no deberán mostrar un color más oscuro que el color corriente. Si el Supervisor, requiere que los agregados finos sean sometidos a prueba de sanidad ASTM C-88, se someterán a cinco ciclos de la prueba de sanidad con sulfato de sodio, conforme a los siguientes requisitos:

	Limite Permissible
Perdida de peso	8.0 % a 12 %

El agregado grueso consistirá de piedra o grava triturada, u otro material inerte que tenga características similares y que sea aprobado por el Supervisor. El agregado grueso será clasificado de acuerdo con el tamaño y llenará los requisitos de la ASTM-C-33.

Antes de comenzar la construcción, el Contratista deberá someter al Contratista para su aprobación, una muestra del agregado grueso que el piensa utilizar y también someterá cuatro pruebas de tamiz de muestras diferentes del material tomadas de la misma fuente.

No se presentarán en los agregados gruesos sustancias dañinas en exceso de las cantidades siguientes:

	Limite Permissible (Porcentaje por Peso)	
	Recomendado	Máximo
Fragmentos suaves	2	5
Carbón y lignitas	¼	1
Terrones de arcilla	¼	½
Material más fino que el tamiz 200	½	1

Quando el material más fino que el tamiz No.200 consista esencialmente de polvo de roca, la cantidad máxima permitida podrá ser aumentada a ¾ y 1 ½ % respectivamente. Si el Supervisor, requiere que los agregados gruesos sean sujetos a pruebas de sanidad, ASTM C-88 se sujetarán entonces a cinco ciclos de la prueba de sanidad con sulfato de sodio, conforme a los siguientes requisitos:

	Limite Permissible (Porcentaje por Peso)	
	Recomendado	Máximo
Pérdida promedio de peso	12	15

Todos los agregados serán almacenados de tal forma que se evite la inclusión de materiales extraños en el concreto. Siempre que sea necesario, se harán pruebas del contenido de humedad, según lo indique el Supervisor.

Los agregados se mantendrán limpios y libres de otras materias durante su transporte y manejo. Se mantendrán separados uno del otro en el sitio hasta que sean medidos en tandas y colocados en el mezclador.

A menos que sean cernidos y apilados por tamaño en el sitio de la obra, los agregados se apilarán en tal forma que no se produzca segregación de acuerdo a lo establecido en las normas de la ACI-614.

Es la intención de estas especificaciones obtener, para cada parte del trabajo, un concreto de estructura homogénea teniendo la dureza y resistencia requerida a la erosión y libre de canchales, fallas escondidas y otros defectos.

Se utilizará la cantidad mínima de cemento y agua que produzca un concreto de la resistencia requerida, siendo el propósito de esto obtener un calor de hidratación mínimo y contracción mínima en el concreto. Las pruebas de revenimiento serán hechas de acuerdo con las especificaciones C-143 de la ASTM. La consistencia de revenimiento y el agregado de tamaño máximo se sujetaran a los siguientes límites (en pulgadas):

	Revenimiento		Tamaño Máximo
	Max.	Min.	Agregados
Fundaciones y pisos	4	3	1 ½
Paredes	4	3	1 ½
Techo	4	3	¾

Las proporciones de cemento, agregados y agua necesarios para producir un concreto conforme a estas especificaciones serán determinadas por medio de pruebas de laboratorio efectuadas por el Contratista con un cemento y agregados a usarse en el trabajo. Con anterioridad al comienzo del trabajo de concreto, el Contratista someterá para aprobación, muestras de material que se propone usar y someterá a aprobación por escrito las proporciones para las mezclas del concreto. Esta carta estará acompañada por un reporte en detalle de un laboratorio de prueba aprobado, indicando por lo menos tres contenidos diferentes de agua para la resistencia a compresión del concreto a los 7 y 28 días respectivamente, que se ha obtenido cuando se usa el material propuesto. La determinación de la resistencia estará basada en no menos de tres pruebas de muestras de concreto para cada edad y para cada contenido de agua. Una curva será trazada por los tres puntos, cada punto representará los valores promedio de las tres muestras de prueba. La cantidad de agua usada, como ha sido determinada por la curva, corresponderá a una resistencia 15% mayor que la cantidad de materiales que deben ser usados en el trabajo, sino se hacen pruebas adicionales de acuerdo con lo ya estipulado, para



señalar que la calidad del concreto es satisfactoria. La prueba de resistencia a la compresión será hecha de acuerdo con las normas de la ASTM.

La relación entre la resistencia a compresión a los 7 y 28 días, como ha sido establecido por las pruebas preliminares será usada para determinar la resistencia requerida a los 7 días para satisfacer los requerimientos de la resistencia de 28 días. Esta relación será modificada a medida que el trabajo progresa, donde, según los resultados de pruebas (hechas de acuerdo con el párrafo titulado "pruebas de campo del concreto") así lo indiquen.

El concreto será de tal consistencia y composición que se pueda trabajar fácilmente en todos los rincones y ángulos de las formaleas y alrededor de los refuerzos u otros objetos sin permitir que los materiales se segreguen o que el agua se acumule en la superficie. Sujeto a los requerimientos limitantes aquí expuestos, y con la aprobación del Supervisor, el Contratista ajustará las proporciones del cemento y agregados como sea necesario para producir una mezcla que sea fácilmente manejable, tomando en consideración los métodos de colocación y vibrado que sean utilizados.

Si, durante el proceso de la obra, es imposible conseguir concreto de la consistencia y resistencia requerida con los materiales procurados por el Contratista, el Supervisor, puede ordenar cambios en las proporciones o en los materiales, o en ambos, si es necesario para obtener las propiedades deseadas, sujetas a los requerimientos aquí estipulados.

Cualquier cambio ordenado será hecho a expensas del Contratista y ninguna compensación extra será permitida por razón de dicho cambio. Si, durante el progreso de la obra, el Contratista desea usar diferentes materiales a los originalmente aprobados o si los materiales de las fuentes aprobadas originalmente cambian en características, someterá, para aprobación evidencia satisfactoria al Supervisor, de que la nueva combinación de materiales producirá un concreto que cumpla con los requerimientos sin acarrear cambios objetables en el color o apariencia de la estructura.

Los materiales serán medidos por peso o por otros métodos específicamente aprobados por el Supervisor. El aparato usado para pesar agregado y cemento será del tipo diseñado y construido para tal propósito.

Cada tamaño de agregado y el cemento será del tipo diseñado y construido para tal propósito.

Cada tamaño de agregado y el cemento será pesado separadamente. La exactitud de todos los artefactos de pesar será tal, que cantidades sucesivas podrán ser pesadas con una desviación del 1% de la cantidad deseada. El cemento en sacos corrientes no necesita ser pesado. El agua de mezcla podrá ser medida por volumen o por peso. Todos los artefactos de medir estarán sujetos a la aprobación del Supervisor. Donde medidas volumétricas sean autorizadas por el Supervisor, las proporciones de peso serán convertidas a sus equivalentes volumétricos. En estos casos, se harán consideraciones apropiadas para compensar por variaciones en las condiciones de

humedad de los agregados, incluyendo los efectos de abundamiento en agregados finos.

### **ACERO DE REFUERZO**

Las barras de acero de refuerzo para el armado del concreto serán de acero de lingote nuevas, no de material recolado y deben estar de acuerdo con los requerimientos de la ASTM A-615 Grado Intermedio.

Tendrán deformaciones de acuerdo con los requerimientos de la ASTM A-305 y estarán libres de defectos, dobleces y de curvas que no puedan ser rápida y completamente enderezadas en el campo.

Se someterán, para aprobación, certificados de prueba de las propiedades físicas y químicas de cada embarque.

Las barras serán suministradas en longitudes que permitan ser convenientemente colocadas en la obra y provean suficiente empalme en las uniones. Se proveerán barras de amarre de longitud, tamaño y forma apropiada para amarrar nudos, vigas, pisos, columnas y similares donde sea mostrado especificado u ordenado.

El acero de refuerzo será entregado en la obra en haces amarrados fuertemente, y cada grupo de barras, tanto dobladas como rectas será identificado en una tarjeta de metal indicando el número identificador correspondiente a los tamaños y diagramas.

Todas las barras serán adecuadamente almacenadas, en forma ordenada, por lo menos 12 pulgadas encima del suelo, y mantenidas limpias y protegidas del clima, como lo indique el Supervisor, después de la entrega al sitio de la obra.

El acero de refuerzo será entregado sin más oxidación que aquella que pueda haber acumulado durante el transporte a la obra.

En todo momento será completamente protegido de humedad, grasa, suciedad, mortero u concreto. Antes de ser colocado en su posición final, será completamente limpiado de toda escama y óxido suelto y de cualquier suciedad, recubrimiento u otro material que pueda reducir la adherencia.

Si hubiera alguna demora en el vaciado del hormigón, el acero será inspeccionado y limpiado satisfactoriamente inmediatamente antes de que el hormigón sea vaciado.

Se debe tener en cuenta que se usará siempre inhibidores de corrosión en el concreto.

### **MADERA**

La madera será de la clase, tamaño y dimensión requerida para la obra, y como se especifique para usarse en las diferentes facetas. Para todos los propósitos debe estar libre de rajaduras, biseles, nudos negros y dañados, y todo tipo de descomposición. Toda la madera será encuadrada a las dimensiones requeridas a lo largo de toda su longitud. Será en todos los casos apropiada para la obra en la cual será empleada.

Toda madera deberá estar de acuerdo con los requerimientos de la ASTM D-245.

La madera para ademado y arriostramiento será nueva de pino o semejante, aprobado, salvo se muestre o especifique lo contrario. La madera para encofrado de pisos y soportes será de pino amarillo duro y adecuado, o similar aprobado. No se usará madera de segunda mano cuando la resistencia y apariencia sean consideraciones de importancia.

La madera tratada con alquitrán preservador de madera, grado uno, aceite de preservar madera por el procedimiento de célula vacía, de conformidad con los requerimientos de la American Wood Preserves Association Standard C-2-58.

#### **CONCRETO PARA PAVIMENTO**

Tipo premesclado espesor de 15 cm con una resistencia a la compresión de 4,000 psi. Se requerirá de pruebas de cilindro y vigueta cada camión o sea cada 6 m<sup>3</sup>. Agregado máximo 11/2" triturado que cumpla con todas las normas Soptravi.

#### **CONCRETO PARA ACERAS**

Espesor de 10 cm concreto resistencia 3000 psi, agregado máximo 3/4" muestreo cilindros cada 6 m<sup>3</sup>, premesclado o fabricado con mezcladora. El concreto será colocado sobre un estrato de subbase con espesor de 15 cm.

#### **CONCRETO PARA BORDILLO**

De 15 x 15 cm de concreto con resistencia 3000 psi, agregado máximo 3/4" muestreo cilindros cada 6 m<sup>3</sup>, premesclado o fabricado con mezcladora.

### **XV. CONSTRUCCION DE LAS OBRAS**

#### **ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

El trabajo considerado en esta sección incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipo y ejecución de todas las operaciones en conexión con la construcción de todo el concreto reforzado y simple que se requiera para la construcción de este proyecto.

#### **Instrucciones Generales**

El concreto, mortero y todos sus ingredientes, incluyendo el agua estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación del Supervisor. El Contratista deberá avisar al supervisor 48 horas antes de un vaciado de concreto o fundición.

No se permitirá vaciar concreto sobre la tierra hasta que la excavación y el acero de refuerzo hayan sido inspeccionados y aprobados por el Supervisor. Si el Contratista decide utilizar concreto pre-mezclado deberá cerciorarse de que el suplidor tiene equipo satisfactorio para enviar el concreto con la rapidez que se desee y además de que cuenta con suficiente equipo para continuar el vaciado en caso de alguna anomalía.

Las mezclas de concreto deben ser diseñadas y proporcionadas de manera tal que se obtenga la resistencia y compresión requerida con un mínimo de contracción y una consistencia óptima.

Las especificaciones regirán tal y como están descritas, pero en caso necesario, se consultaran las normas del A.C.I., ASTM y cualquier otro comité afiliado, tal como se

ha publicado en sus últimos reportes. La resistencia de los cilindros a los 28 días será la indicada en los planos. En ningún caso la resistencia será menor de la indicada para los miembros estructurales. Deberán observarse los requisitos de relación agua –cemento mínima para este tipo de trabajo.

### **Mezclado del Concreto**

El equipo de mezclar será capaz de combinar los agregados, cemento y agua en el tiempo especificado y descargar la mezcla sin segregación. A menos que sea autorizado de otra manera por el Supervisor, la mezcla de concreto será hecha en una mezcladora de vaciado de tipo aprobado para asegurar una distribución uniforme de materiales en toda la masa. El equipo en la planta mezcladora estará construido de manera que todos los materiales, incluyendo el agua entrando en el tambor puedan ser correctamente proporcionados y controlados.

En general, la preparación de la mezcla deberá ajustarse a las normas C-94 de la ASTM. No se permitirá la renovación del concreto o mortero que este parcialmente endurecido, es decir, mezcla con o sin cemento adicional, agregado o agua. No se añadirá agua al concreto en el sitio a menos que sea aprobado por el Supervisor para una batida especificada.

La aprobación de tal adición a una batida no debe considerarse como aprobación para adiciones a entregas subsiguientes.

### **Encofrados-General**

Los encofrados deben ser diseñados para producir unidades de concreto idénticos en forma, líneas y dimensiones a todas las unidades mostradas en los planos preparados por el Contratista y aprobados por el Supervisor.

Serán exacta y adecuadamente asegurados, ajustados a manera de mantenerlos en posición y forma para resistir todas las presiones en las cuales puedan ser sometidos. Los encofrados deberán ser suficientemente ajustados para impedir la pérdida del mortero.

El grosor y carácter de la madera de los encofrados y el tamaño de los travesaños y pies derechos serán determinados por la naturaleza de la obra y la altura a la cual el concreto se coloque, y serán adecuados para producir superficies lisas y fieles con normas de 1/8" de variación en cualquier dirección desde un plano geométrico.

En todos los casos, los pies derechos serán doblados y el tamaño de los travesaños y pies derechos usados no serán menores de 5 por 15 cm. Las juntas horizontales serán niveladas y las juntas verticales colocadas a plomo.

Los encofrados para los lados de las columnas e platos de vigas maestras, serán construidos con madera de 5 cm, y todas las juntas serán ajustadas y parejas. Los platos de las vigas maestras serán erigidos con una contra flecha de 2 cm en 6 m, y serán suficientemente arriostrados, estibados y acuñados para prevenir deflexiones. Los costados de las columnas serán engrapados con grapas de metal para columnas

o similares, las que serán espaciadas de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

Los ángulos externos de las vigas pilastra, columnas y vigas maestras serán provistos con tiras biseladas de los encofrados para uso repetido serán suministrados en números suficientes para proveer la velocidad de progreso requerida y serán íntegramente limpiados antes de ser usados de nuevo.

Todos los encofrados serán inspeccionados, inmediatamente antes de que el concreto sea colocado. Los encofrados deformados, rotos o defectuosos serán removidos de la obra. Se proveerá aberturas temporales donde sea necesario, para facilitar la limpieza e inspección inmediatamente antes de la colocación del concreto.

Todas las superficies interiores de los encofrados, serán aceitados con una clase apropiada de aceite o desencofrantes, íntegramente humedecidas inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

El Contratista asumirá la responsabilidad completa para que todos los encofrados sean adecuados y para remediar todos los defectos resultantes de su uso, sin que el Supervisor pierda su derecho para inspección y aprobación previa.

#### **Encofrados de Madera Contrachapada**

Los encofrados para todas las superficies de concreto interiores expuestas y areas designadas de superficie de concreto exteriores expuestas serán construidos de madera contrachapada no menor de 5/8" de espesor para secciones rectas y para secciones curvas. La madera contrachapada será de pino de cinco placas para la de 5/8" o más gruesa hecha con un pegamento a prueba de agua y fabricado especialmente para trabajo de encofrado de hormigón.

Los bordes serán escuadrados en ambas direcciones y los paneles adyacentes deberán coincidir en espesor, ancho y longitud. Se usaran hojas completas de madera contrachapada excepto donde se requiera de otra manera o donde piezas mas pequeñas cubran toda el arrea. Los encofrados serán colocados de tal manera que las marcas sean simétricas.

La madera contrachapada será íntegramente aceitada en las caras en contacto y los bordes, con aceite de linaza crudo u otro aprobado, el aceite sobrante serán limpiados de los encofrados antes de que el acero de refuerzo sea colocado y mientras las superficies sean accesibles.

#### **Encofrados De Acero**

Si se proponen encofrados de acero, su tipo será sometido al Supervisor para aprobación y no será usados hasta que tal aprobación sea obtenida. Las planchas de acero para formaletas se construirán en tamaño estandarizado y con tales anchos y largos que les permitan conformarse correctamente a las formas deseadas.

Los encofrados de acero serán recubiertas antes de cada uso con un aceite o base de parafina, claro y liviano u otra preparación comercial, aceptable, que no decolore el concreto. Se pasará escobilla de alambra a los encofrados después de cada uso.

### **Tirantes de Encofrados**

Se usaran únicamente tirantes de encofrados, colgadores y grapas aprobados por el Supervisor y serán de un tipo tal que, después de la extracción de los encofrados ninguna parte metálica estará más cerca de un pulgada de la superficie.

No se permitirá tirantes de alambre o bolillos. No se colocaran dentro de las formas, tacos, conos, arandelas u otros artefactos que dejen agujeros o depresiones en la superficie del concreto.

Los tirantes que deben ser dejados en el sitio serán provistos con arandelas estampadas u otros artefactos apropiados para prevenir perdida de humedad a lo largo de los tirantes.

El espaciamiento de los tirantes de encofrados, colgadores y grapas estará en estricto acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

### **Remoción del Encofrado**

El encofrado no será extraído sin la autorización del Supervisor. En general, los encofrados no serán extraídos hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier carga súper impuesta que pueda ser colocada sobre él. En cualquier caso los encofrados serán dejados en el lugar, después de la fecha de colocación del concreto de acuerdo a lo siguiente:

Columnas 4 días

Encofrados laterales de viga y viguetas 3 días

Encofrados inferiores 21 días

Encofrados inferiores de vigas y viguetas 21 días

Muros 5 días

Las partes que puedan ser extraídas de los tirantes de encofrados serán quitadas del concreto inmediatamente después que los encofrados hayan sido extraídos.

Los agujeros dejados por tales tirantes serán llenados con pastas con una pistola para pasta y la superficie será acabada con una espátula de acero y frotada con un saco de tela.

Debe tenerse cuidado en la extracción de encofrados, pies derechos, estibadores, soportes, y tirantes de encofrados para evitar astillamientos o arañaduras en el concreto. Si se requiere acabado, el resane puede ser necesario, este será comenzando inmediatamente después de la extracción de los encofrados.

### **Colocación del Concreto**

El concreto será colocado únicamente en presencia del Supervisor, y encofrados que han sido aprobados por él. Donde el procedimiento no está específicamente descrito aquí, la colocación del concreto estará de acuerdo con las recomendaciones de la ACI estándar 614.

No se colocará concreto después que hay ocurrido su fraguado inicial y no se usará concreto retemplado bajo ninguna circunstancia. Las operaciones de vaciado de concreto serán continuas hasta que la sección, panel o programa de vaciado sea completado. Si las operaciones de vaciado de concreto deben ser inevitablemente interrumpidas, se formarán juntas de construcción en las ubicaciones apropiadas como aquí en adelante se especifica, siempre y cuando no se trate de obras que requieren la construcción monolítica como: losas de fondo de estaciones de bombas y otros.

El concreto será transportado y colocado con un mínimo de manejo y por medio de cubos, carretillas u otro equipo aprobado, el cual prevenga segregaciones de los ingredientes.

La inclinación y longitud e las canaletas estarán sujetas a la aprobación del Supervisor. Los extremos de salida de las canaletas, tolvas y fajas transportadoras estarán provistos con tabiques apropiados, para prevenir segregación.

Los aparatos serán mantenidos limpios y lavados con agua antes y después de cada jornada. El concreto será depositado en los encofrados tan cerca como sea posible de su posición final y en ningún caso más de 180 cm en cualquier dirección horizontal.

No se permitirá el remanipuleo de concreto.

El concreto será colocado en capas poco profundas de tal manera que la capa anterior este todavía blanda cuando se añada la próxima capa y las dos capas pueden ser vibradas conjuntamente.

Cada capa no excederá de 45 cm de profundidad y el tiempo que transcurra entre la colocación de capas sucesivas no excederá de 45 minutos.

El concreto de muros será depositado a través de ductos pesados o canaletas de acero galvanizado, equipadas con cabezas de tolva apropiadas. Las canaletas serán de longitud variable, de tal manera que la caída libre del concreto no exceda de 90 cm. Donde se requiera, se proveerá iluminación en el interior del encofrado de tal manera que el concreto sea visible desde la plataforma y pasadizo al punto de depósito.

Se tomará especial cuidado en la colocación del concreto contra los encofrados, particularmente en ángulos y esquinas para prevenir vacíos, comejenes y áreas rugosas y para asegurar contacto continuo de toda la superficie de acero de refuerzo e insertos en el concreto.

El concreto será varillado y paleado si fuera necesario para apartar los agregados gruesos de los encofrados.

El concreto recién vaciado expuesto será protegido contra daños de la intemperie y otras fuentes.

### **Vibrado**

Todo el concreto será consolidado por medio de vibradores mecánicos internos aplicados directamente dentro del concreto en posición vertical.

La intensidad y duración de la vibración será suficiente para lograr que el concreto fluya, se compacte totalmente y embeba completamente refuerzos, tubos, conductos u otros similares.

Los vibradores sin embargo, no deberán ser usados para mover el concreto más que una pequeña distancia horizontalmente en puntos separados de 45 a 75 cm y las vibraciones serán interrumpidas inmediatamente cuando un aviso de mortero recién aparezca en la superficie.

El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas sean adecuadamente consolidadas conjuntamente pero no deberá penetrar en las capas mas bajas que han obtenido un fraguado inicial.

La vibración será suplementada si es necesario por varillado a mano en las esquinas y ángulos de los encofrados mientras el concreto este todavía plástico y trabajable. Los vibradores operarán a una velocidad no menor de 4,500 revoluciones por minuto. Cada herramienta pesará aproximadamente 17 kilogramos y será capaz de afectar visiblemente una mezcla diseñada aproximadamente con una pulgada de revenimiento para una distancia de por lo menos 45 cm del vibrador.

Deben disponerse un número suficiente de vibradores para proporcionar seguridad de que el concreto que llegue pueda ser compactado adecuadamente dentro de 15 minutos después de colocado. Se tendrán a la mano vibradores de reserva para su uso. No se hará ningún vaciado apreciable con un solo vibrador.

### **Requerimientos de Tiempo Caluroso**

El concreto no será colocado cuando su temperatura al tiempo de su colocación esta por encima de 90 grados F. En tiempo caluroso, se tomarán precauciones enfriando el agua de mezcla, enfriando los agregados, protegiendo la planta de mezcla y mezcladoras de los rayos directos del sol o utilizando otros medios aprobados para mantener la temperatura del concreto por debajo de esta cifra. Los agregados gruesos serán regados, seguidos de drenaje, cuando sea necesario para reducir la temperatura o bajo el límite especificado, así como para reducir la absorción excesiva de agua por los agregados.

### **Curado del Concreto**

Todo el concreto, excepto como esta descrito bajo estas especificaciones, estará protegido en tal forma que no haya pérdida de agua por las superficies por un período de siete (7) días donde se hay a usado cemento Pórtland normal, o por un periodo de 3 días donde el cemento Pórtland sea de fraguado rápido.

La protección contra la perdida de humedad por la superficie se llevara a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del concreto. Se usará cualquier de los métodos siguientes:



- 1) Manteniendo la superficie en contacto con las formaletas.
- 2) Inundando las losas
- 3) Manteniendo continuamente húmedas las superficies con cubiertas de cáñamo alfombras de algodón.
- 4) Cubriendo con una capa de una pulgada de arena, tierra o aserrín permanentemente mojada
- 5) Cubriendo con una capa de 15 cm (floja) de paja, heno o materia similar, permanentemente mojada.
- 6) Salpicando con agua continuamente, la superficie expuesta.
- 7) Cubriendo las superficies con un producto líquido, diseñados para curar.

Ningún compuesto para curado será usado en ninguna superficie a la cual se le aplique mortero, o a la cual será aplicado cualquier tipo de concreto o pintura.

### **Pruebas de Campo**

Durante el progreso de la obra, se harán y almacenarán de acuerdo con la ASTM C-31, un número razonable de cilindros de ensayo, los cuales serán probados de acuerdo con la ASTM C-39.

Cada prueba consistirá de tres cilindros de control de laboratorio, uno que será probado a los 7 días y dos que será probados a los 28 días.

Se hará una prueba por cada 40 m<sup>3</sup> de concreto colocado en un día. El Contratista proporcionará la mano de obra necesaria y los materiales y construirá los cilindros de ensayos de concreto sobre la supervisión del Supervisor. La resistencia promedio de todos los cilindros será igual a, o mayor que las resistencias especificadas, y por lo menos 90 por ciento de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor que la resistencia especificada.

En los casos donde la resistencia de los cilindros de prueba para cualquier parte de la estructura cayera por debajo de los requerimientos especificados aquí, el Supervisor, podrá ordenar un cambio en la mezcla o contenido de agua para la parte restante de la obra y podrá requerir al Contratista procurar especímenes de prueba del concreto fraguado, representado por esos cilindros. El número de especímenes de prueba requeridos para ser tomados serán iguales al número de cilindros de prueba hechos durante el vaciado. Los especímenes serán tomados y probados de acuerdo con la norma ASTM-C-42.

Si los especímenes de prueba siguen demostrando que el hormigón representado por los cilindros y especímenes esta bajo de la resistencia requerida especificada aquí, el Supervisor, puede ordenar que tal concreto sea extraído y reconstruido a costo del Contratista.

### **Superficies de Concreto**

Las superficies expuestas de concreto interiores y exteriores serán acabadas para lograr efectos arquitectónicos lisos y nítidos.

Las esquinas superiores de los muros, si no se ha mostrado otra cosa en los planos, serán acabadas con un molde que tenga un radio de 1/2". Los rebordes de esta herramienta serán bien afilados para producir el menor número de rebabas posibles.

Cualquier rebaba que quede después de la remoción de los encofrados, será eliminada.

Inmediatamente después de quitar las tablas del encofrado, todas las superficies de concreto serán inspeccionadas.

Todas las aletas, rebajos, rebabas, lomo u otras marcas de mala apariencia serán removidos de las superficies de hormigón expuestas.

No será permitido el frotado excesivo de las superficies formadas.

Los agujeros de los tirantes de encofrado y, donde sea permitido por el Supervisor, las juntas pobres, vacíos, bolsillos de piedras u otras áreas defectuosas serán resanadas antes que el concreto este completamente seco.

Las áreas defectuosas serán descascaradas a una profundidad no menor de una pulgada con todos los bordes perpendiculares a las superficies.

El área que va a ser restaurada, incluyendo por lo menos 6" de la superficie adyacente, será pintada con epóxico para concreto humedecida antes de la colocación del mortero de resane.

Entonces se aplicará, con brocha en toda la superficie, una pasta de partes iguales de cemento y arena con agua suficiente para producir una consistencia tal que se pueda aplicar con brocha, seguida inmediatamente por el mortero para parche. El parche será hecho del mismo material y de aproximadamente las mismas proporciones de las que se usan para el concreto, excepto que se omitirán los agregados gruesos.

Si es ordenado por el Supervisor, el cemento blanco será sustituido por partes de cemento gris de tal manera que el parche empareje el color del concreto circundante.

Las proporciones de cemento blanco y gris serán determinadas haciendo un parche de prueba.

La cantidad de agua será tan pequeña como sea consistente con los requerimientos de manejo y colocación.

El concreto será retemplado sin la adición de más agua que dejándolo asentar por periodo de una hora durante el cual será mezclado con una llana para evitar el fraguado.

El mortero será cuidadosamente compactado y emparejado para dejar el parche ligeramente más alto que la superficie circundante.

Entonces será dejado sin tocar por un periodo de una a dos horas para permitir la contracción inicial antes de hacerse el acabado final.

El parche será acabado de tal manera que empareje la superficie adyacente y será curado como se ha especificado para el concreto original.

Cuando el Supervisor permita reparar un hueco profundo y delicado, la operación será ejecutada con gunita.

Todas las superficies de concreto que no reciban un acabado separado para piso de concreto, acabado de piso integral o sean cubiertas con concreto adicional, recibirán un acabado con paleta de madera, a menos que sea mostrado o especificado en forma diferente.

### **Aplanado**

Las superficies que deban ser aplanadas serán íntegramente humedecidas y mantenidas en esta condición hasta que el acabado en cada sección sea terminado.

Las superficies serán aplanadas con bloque de madera y agua hasta que todos los vacíos y marcas de los encofrados hayan sido alisados y el material sobrando haya sido eliminado.

Pasta y mortero no serán usados en el proceso de aplanado y el enlucido de las superficies no será permitido.

Todo el aplanado será hecho mientras el concreto esta todavía en proceso de fraguado.

El aplanado será continuado hasta que las superficies estén uniformemente parejas pero no se requerirá la eliminación total de todas marcas.

El aplanado puede ser omitido cuando se haya utilizando Plywood rígido y las superficies resultantes hayan sido aprobadas por el Supervisor.

En general, el aplanado o un acabado liso equivalente será requerido en todas las superficies de concreto expuestas.

El aplanado se extenderá 15 cm debajo del nivel del piso terminado en el exterior de las superficies expuestas de todas las estructuras y 15 cm más abajo del nivel normal de agua en las superficies y en el interior de los tanques.

### **Colocación de Acero de Refuerzo**

#### **a) Mano de obra- varillas**

Las varillas serán cortadas a las longitudes requeridas y dobladas con precisión antes de colocarlas.

Las barras serán dobladas en el taller a menos que se tenga aprobación escrita del Supervisor, para doblarlas en el campo.

Los estribos y tirantes tendrán un radio de curvatura interior mínimo de 2 ½ veces el diámetro de la barra.

Todas las varillas de las obras tendrán un radio de curvatura interior mínimo de tres veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras No. 8 y mayores que tendrán un radio de curvatura interior mínimo de cuatro veces el diámetro de la barra.

Las barras serán colocadas en las posiciones exactas con los espacios mostrados o requeridos y serán ajustadas firmemente en posición en las intersecciones para impedir desplazamiento durante el vaciado del concreto.

Las barras serán aseguradas con alambre recocado de calibre No. 18 (dieciocho) o con otros medios aprobados. Se proveerá soportes del tipo aprobado por el Supervisor, colocados adecuadamente para soportar y mantener las barras de refuerzo en posición en todas las vigas y losas, incluyendo las losas vaciadas directamente sobre el terreno.

Los asientos que descansan en las formas para losas, la parte inferior de los cuales estará expuesta a la vista en la obra acabada, tendrán galvanizada aquellas porciones que están en contacto con las formas.

Salvo donde se muestre lo contrario, los empalmes en los refuerzos en compresión serán traslapados 27 diámetros.

Las barras de temperatura tendrán un espaciamiento mínimo de 2 ½ diámetros.

Todos los empalmes de barras serán alternados donde se posible.

En cualquier sección de la obra donde hayan barras horizontales que corran más allá de la longitud de las formas, la forma o cabezal contra la cual la obra termina será perforada en los lugares apropiados para permitir a las barras proyectarse a una distancia por lo menos igual al traslape especificado.

Los extremos proyectados, sin embargo, a menos que sea dirigido de otra forma por el Supervisor, serán de diferente longitud de tal forma que en ningún lugar ocurran traslapes en barras adyacentes en el mismo plano opuesto uno a otro.

#### **b) Mano de obra-Malla**

Las mallas de refuerzo serán colocadas en las posiciones mostradas, especificadas o requeridas para la obra.

Los asientos con espacio o soportes adecuados como es especificado para las barras serán proporcionados y colocados para mantener la malla en posición correcta.

Donde se requiera una malla de superficie plana, la malla será alisada o enderezada de otra manera, para lograr una superficie perfectamente plana antes de colocarla.

La longitud de los traslapes será aprobado por el supervisor.

La malla estará de acuerdo con las especificaciones A-185 de la ASTM.

#### **c) Protección de concreto para acero de refuerzo**

El acero de refuerzo será colocado y mantenido en posición de tal manera que la cobertura de concreto, medida desde la superficie de la barra a la superficie del concreto no sea menor de las dimensiones siguientes:

Losas:

2", en general, parte superior e inferior

1" a las superficies paleteadas como piso acabado

2" en la parte inferior de las losas sobre agua o desagüe

2 1/2" en la parte superior de las zapatas y parte inferior de zapatas en base de trabajo de concreto.

## **PRUEBAS SOBRE EL CONCRETO**

### **Pruebas de consentimiento para el concreto hidráulico**

El Contratista deberá someter al Supervisor la formula de mezcla propuesta por él o su suplidor.

Deberá hacer aceptar cada uno de los materiales compuesto en la mezcla presentando los resultados de prueba de aceptación para cada uno de ellos.

Deberá efectuar dos series de prueba de resistencia a la compresión a los 7 días y a los 28 días para cada tipo de concreto propuesto.

## **XVI. SALUD Y SEGURIDAD**

### **GENERALIDADES**

El Contratista debe respetar todas las leyes y reglas de seguridad vigentes en Honduras.

Antes de empezar los trabajos, deberá someterse para aprobación al Supervisor, un documento indicando las principales reglas que regirán en la obra en términos de salud y seguridad, precisando en particular las direcciones de las clínicas o hospitales donde los obreros podrán ser atendidos en caso de emergencia. También deberá presentar un plan de contingencias

### **EQUIPO DE SEGURIDAD**

El Contratista deberá asegurarse que todos los obreros estén equipados de botas de seguridad, cascos de seguridad, arneses, etc.

### **HIGIENE - CUIDADO SANITARIO**

El Contratista deberá prever sin pago adicional los cuidados inmediatos en la obra y los medios de evacuación rápida de toda persona accidentada al hospital el más cercano del lugar de trabajo.

Deberá disponer en la obra de una persona capaz de dar los primeros auxilios en caso de pequeños accidentes y de productos farmacéuticos correspondientes.

El Contratista señalará al Supervisor todo caso de enfermedad sospechosa en la obra.

### **RECIENTOS DE ACCIDENTES**

El Contratista deberá suministrar al Supervisor un resumen detallado de cualquier accidente, tan pronto haya sucedido. En el caso serio o mortal, el Contratista debe avisar al Supervisor inmediatamente por los medios lo más rápidos.

## **XVII. MONITOREO AMBIENTAL**

### **GENERALIDADES**

El cumplimiento de las medidas de mitigación y el monitoreo de éste tienen por objeto la integración óptima del ambiente a las actividades y obras de construcción del colector de aguas lluvias. La implementación de las siguientes medidas de mitigación tiene como propósito la prevención, el control y la minimización de cualquier forma de contaminación y a proteger el ambiente tanto biofísico como humano. El Contratista, por el intermedio de su responsable ambiental, deberá velar al cumplimiento de estas medidas a lo largo de la construcción de las obras.

Por lo anterior es obligatoria por parte del Contratista la contratación y permanencia en la obra a tiempo completo de un profesional del ambiente.

### **EXCAVACIONES E INSTALACIÓN DEL COLECTOR**

Las actividades de excavación deberán ser acorde a la capacidad del contratista para instalar tubería en el término de dos a tres días como máximo, para no sobre-excavar en varias zonas, y evitar así interrupciones al tráfico de peatones y vehículos, amontonamientos de tierra de relleno de zanja y deterioro de la cama del zanjo mismo y riesgo a la seguridad de la población del recinto.

Procurar que en sitios en donde existe un tráfico peatonal y vehicular especial, se realicen los trabajos de acuerdo a un cronograma que no coincida con los de la población laboral en la zona. Deberá integrarse un comité, en el que participen funcionarios de higiene y seguridad, policía y otros departamentos relacionados.

Se instalará una señalización adecuada para el desvío del tráfico si fuera el caso.

### **MATERIAL DE PRÉSTAMO**

Los contratistas asignados a la extracción y acarreo de material de los bancos de préstamo, deberán cumplir con las estipulaciones establecidas en el plan de extracción que deberá producir. Éste plan, que contendrá además medidas de recuperación posterior, deberá ser presentado por el Contratista y revisado y aprobado por la Unidad Ambiental Municipal. Entre otros, deberá considerar lo siguiente:

Utilizar, si fuera posible, bancos de préstamo existentes. Asegurarse que no existen restos arqueológicos.

Prueba que el dueño del predio posee el permiso de explotación correspondiente.

Indicar los límites de la zona de explotación con rocas u otro material que no pueda ser robado, para que perduren a lo largo de las obras.

Durante la explotación, se deberá minimizar la erosión debida al escurrimiento y evitar que los sedimentos lleguen a los cuerpos de agua. Así los sitios deberán contar con las medidas de control tales como cunetas y contra cunetas (estructura de captación de aguas superficiales), para asegurar la contención de los sedimentos dentro del área de las operaciones.

La pendiente deberá seguir la dirección del drenaje hasta la base de la explotación sin que se noten cortes.

Estabilizar el suelo con el fin de evitar erosión y socavones.

Restaurar los bancos de material de préstamo: estabilizar las pendientes, plantar vegetación para evitar la erosión.

Durante el transporte no deberá derramar material en las vías o calles que utilice para ello, por lo que no deberá sobrepasarse la capacidad y deberá colocarse toldo a las unidades de acarreo.

## **DESECHOS**

Los desechos domésticos deberán ser colectados y transportados hacia un botadero legal o al nuevo relleno sanitario previamente identificado para su disposición final; los desechos no deben ser quemados ni enterrados o acumulados en ningún sitio del proyecto.

En los tramos terminados y recibidos a satisfacción por el supervisor se irán retirando de inmediato los residuos de materiales de construcción y disponiendo de ellos, de común acuerdo con las autoridades locales (Unidad Ambiental Municipal) en un lugar apropiado para desechos de construcción.

## **DRENAJE**

El contratista tomará todas las medidas efectivas para permitir el flujo normal de las aguas con el propósito de evitar la formación de estanques, erosión y transporte de sedimentos.

La red de drenaje será diseñada de tal manera que se evitarán la erosión y el transporte de sedimentos en los cuerpos de agua y la laguna.

Las precauciones que se tomarán para construir zanjo de drenaje consisten en:

Recubrir, si fuera necesario, las paredes y la cama de la zanja con material granular o vegetación con el fin de prevenir la erosión.

Reducir la pendiente de la zanja instalando obstáculos como bolsas de arena a intervalos regulares.

Practicar brechas hacia áreas de vegetación natural para desviar el agua de las zanjas antes que llegue a los cuerpos de agua. Sobre los terrenos privados o próximos a ellos, obtener la aprobación de los propietarios.

## **EQUIPAMIENTO**

Mantener los vehículos en buen estado para que no emitan al aire hidrocarburos no quemados.

Informar a los afectados sobre el cronograma detallado de ejecución de las obras.

Se prohibirá circular con maquinaria pesada fuera de las vías de acceso obligadas y de las zonas de las obras, salvo mediante una autorización especial del Supervisor tras su consulta con la Municipalidad.

### **CONTROL DE LA VEGETACIÓN**

Limitar la tala de árboles a lo estricto mínimo.

Los residuos de las talas deberán ofrecerse a los propietarios de los terrenos.

### **CALIDAD DEL AIRE**

Durante el acarreo de material de relleno de los bancos de préstamo a los sitios de la obra, los camiones de transporte deberán utilizar una lona para cubrir la superficie de material que transporten, a fin de minimizar la dispersión de material en la ruta de acarreo.

Los apilamientos de material excavado o de relleno deberán protegerse con lonas u otro tipo de cobertor, a fin de reducir la emisión y dispersión de material por efectos del viento.

Humedecer el suelo, principalmente de las vías de acceso, para evitar el levantamiento y transporte de polvo que puede afectar a la población y a los obreros.

### **DERRAMES ACCIDENTALES DE PRODUCTOS CONTAMINANTES**

Prever áreas de almacenamiento y de mantenimiento específicas para los productos contaminantes (hidrocarburos, etc.) y para el mantenimiento de la maquinaria.

Prohibir verter aceites y grasas al suelo cuando se realicen cambios de los mismos, debiendo recogerlas y trasladarlas a depósitos autorizados por la Unidad Ambiental Municipal o hacer el cambio de aceite automotor en talleres.

### **RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA**

El Contratista y su equipo laboral deberán producir el menor impacto posible sobre la vegetación y la fauna, los cursos y depósitos de agua, el aire, el suelo y el paisaje durante la ejecución de la obra. Así mismo deberán guardar las normas de conducta y respeto necesarias para evitar problemas con la población y vecinos de las áreas de construcción.

Toda contravención a las normas y disposiciones técnicas administrativas vigentes por parte de los contratistas o personas vinculadas por los mismos, deberán ser informadas al Supervisor. El Contratista será responsable de efectuar la acción correctiva apropiada, cuyo alcance y magnitud serán determinados por el Supervisor.

Los daños causados al medio físico, biológico o a terceros como resultado de las actividades de construcción o del incumplimiento de las normas de higiene, seguridad y buena conducta son responsabilidad del Contratista, quién deberá remediarlos a su



costa y conforme las especificaciones brindadas por la Unidad Ambiental Municipal monitoreada por el Supervisor.

El Contratista permitirá el acceso a las obras y facilitará la labor de fiscalización al personal de la Unidad Ambiental Municipal cuando así se requiera.

El Contratista deberá observar y aplicar el Plan de Manejo Ambiental durante la construcción del sistema. El Supervisor velará por la correcta aplicación del mismo.

El Contratista deberá contratar a un ingeniero con conocimientos en el área ambiental para proceder con el cumplimiento del contrato de medidas de mitigación del plan de control y seguimiento; así mismo presentar informes mensuales documentados al supervisor.