

- * Resistencia a los 28 días. La mayoría de los materiales, con las relaciones agua - cemento indicadas, dan resistencias mayores que las exigidas en el Artículo 4.5.3. de estas especificaciones según se requiere.

Para resistencias por encima de 316 kgf/cm² (concreto sin aire incluido) y 281 kgf/cm² (concreto con aire incluido), las proporciones se establecerán según los métodos de los Artículo 4.5.3. o 4.5.4. de estas especificaciones.

4.5.5 DOSIFICACIÓN SEGÚN LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO

Si no se dispone de datos adecuados de un registro de treinta (30) ensayos consecutivos (Artículo 4.5.3. de estas especificaciones) o de mezclas de prueba de laboratorio (Artículo 4.5.4 de estas especificaciones) puede concederse permiso para basar las proporciones del concreto en los límites de la relación agua - cemento de la Tabla II.

La Tabla II se utilizará únicamente para concreto que vaya a elaborarse con cementos que cumplan los requisitos de resistencia para los Tipos I, IA, IIA, III, IIIA, o V de "Especificación para Cementos Portland" (ASTM C-150) o los tipos 1S, 1S-A, IS(MS), IS-A(MS), IP, IP-A, o P, de "Especificación para Cementos Hidráulicos de Adición" (ASTM C-595) y no se aplicará a concreto que contenga agregados livianos y aditivos diferentes de los que se utilizan para incluir aire.

El concreto dosificado según los límites que se establecen en la Tabla No. II para la relación agua - cemento cumplirá también los requisitos para las condiciones de exposiciones especiales del Artículo 4.5.6 de estas especificaciones y los criterios para los ensayos de resistencia a la compresión establecidos en el Artículo 4.5.8. de estas especificaciones.

4.5.6 REQUISITOS PARA CONDICIONES DE EXPOSICIÓN ESPECIALES

El concreto que, después de curado, vaya a estar expuesto a condiciones extremas de congelamiento con la superficie húmeda contendrá aire incluido dentro de los límites de la Tabla III y además:

- Para concreto hecho con agregados de peso normal la relación agua-cemento no excederá de 0.53 por peso.
- Para concreto hecho con agregados livianos, la resistencia a la compresión especificada f_c será al menos 210 kgf/cm².

**TABLA III
CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO PARA VARIOS
TAMAÑOS DE AGREGADO GRUESO**

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AIRE AGREGADO GRUESO, mm. VOLUMEN	CONTENIDO TOTAL DEL PORCENTAJE
9.5	6 a 10
13.0	5 a 9
19.0	4 a 8
25.4	3.5 a 6.5
38.0	3 a 6
51.0	2.5 a 5.5
76.0	1.5 a 4.5

Cuando se pretenda que el concreto sea impermeable cumplirá lo siguiente:

- a. Para concreto hecho con agregado de peso normal, la relación agua -cemento no excederá a 50 cm por peso si va a estar expuesto al agua dulce y de 45 cm por peso si va a estar expuesto al agua de mar.
- b. Para concreto hecho con agregado liviano, la resistencia a la compresión especificada f_c será al menos 263.6 kgf/cm² si va a estar expuesto al agua dulce y 281 kgf/cm² si va a estar expuesto al agua de mar.

El concreto que vaya a estar expuesto a soluciones que contengan sulfatos en concentraciones peligrosas se hará con cemento resistente a los sulfatos y además:

- a. Para concreto hecho con agregado de peso normal, la relación agua -cemento no excederá de cincuenta centímetros (50 cm) por peso.
- b. Para concreto hecho con agregado liviano la resistencia a la compresión especificada f_c será al menos 263.6 kgf/cm².

4.5.7 REDUCCIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Los métodos de la "Práctica Recomendada para la Evaluación de Resultados de Ensayo de Compresión del Concreto" (ACI 214) pueden utilizarse para reducir, por debajo de lo indicado en el Artículo 4.5.3. de estas especificaciones, la cantidad en la que la resistencia promedio debe exceder a f_c después de que se disponga de suficientes resultados de ensayos en la mano de obra, siempre y cuando:

- (1) La frecuencia probable de ensayos de resistencia con más de 35.2 kgf/cm² por debajo de f_c no exceda de 1 en 100.
- (2) La frecuencia probable de un promedio de 3 ensayos de resistencia consecutivos por debajo de f_c no exceda de 1 en 100, y
- (3) Se cumpla con los requisitos para condiciones de exposiciones especiales del Artículo 4.5.6 de estas especificaciones.

4.5.8 EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO

4.5.8.1 FRECUENCIA DE LOS ENSAYOS

- a. Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día, se tomarán no menos de una vez por cada 115 m³ de concreto, ni menos de una vez por cada 465 m² de área de la superficie de losas o de muros.
- b. En un proyecto determinado, si el volumen total de concreto es tal, que la frecuencia de ensayos requerida por el Artículo 4.5.8.1. de estas especificaciones diera lugar a menos de cinco (5) ensayos de resistencia para una clase determinada de concreto, se harán ensayos de al menos cinco (5) mezclas elegidas al azar o cada mezcla si se utilizan menos de cinco (5).
- c. Cuando la cantidad total de una clase determinada de concreto sea menor de 38 m³, el inspector puede permitir que no se efectúen los ensayos de resistencia si, a su criterio, existe evidencia suficiente de que la resistencia es satisfactoria.
- d. Para cada ensayo de resistencia se requiere el promedio de dos (2) cilindros de la misma muestra, ensayados a los veintiocho (28) días o a una edad menor especificada.

4.5.8.2 ENSAYOS DE MUESTRAS CURADAS EN EL LABORATORIO

- a. Las muestras para las pruebas de resistencia se tomarán de acuerdo con "Método de Muestra para el Concreto Fresco" (ASTM C-172).
- b. Los cilindros para ensayos de resistencia se moldearán y se curarán en el laboratorio de acuerdo con "Método para la fabricación y curado en el campo de Muestras de Ensayo de Concreto" (ASTM C-31) y se ensayarán de acuerdo con "Método de Ensayo para la Resistencia a la Compresión de muestras cilíndricas de Concreto" (ASTM C-39).
- c. Se considerará que el nivel de resistencia de una clase determinada de concreto es satisfactorio si se cumplen los dos requisitos siguientes:
 - (1) El promedio de todos los conjuntos de tres ensayos consecutivos de resistencia iguala o excede al f_c requerido.
 - (2) Ningún ensayo de resistencia individual (el promedio de dos cilindros) está más de 35.2 kgf/cm² por debajo del f_c requerido.
- d. Si no se cumple uno de los requisitos del Artículo 4.5.8.2.c de estas especificaciones, inmediatamente se tomarán medidas para aumentar el promedio de los resultados de los ensayos de resistencia subsiguientes. Adicionalmente se observarán los requisitos del Artículo 4.5.8.4. de estas especificaciones si no se cumple el del Artículo 4.5.8.2.c. de estas especificaciones.

4.5.8.3 ENSAYOS DE MUESTRAS CURADAS EN EL CAMPO

- a. En inspector puede exigir ensayos de resistencia de cilindros curados en condiciones de campo para comprobar si el curado y la protección del concreto en la estructura son adecuados.
- b. El curado de cilindros en el campo se hará bajo condiciones de campo de acuerdo con la Sección 7.4 ASTM C-31 del "Método para la fabricación y curado en el Campo de Muestras de Ensayo de Concreto (ASTM C-31).
- c. Los cilindros de ensayo curados en el campo se moldearán al mismo tiempo y de las mismas muestras que los cilindros de ensayo curados en el laboratorio.
- d. Los procedimientos para proteger y curar el concreto deberán mejorarse cuando la resistencia a la edad especificada para determinar f_c de los cilindros curados en el campo sea menor del 85 por ciento de la resistencia de los cilindros compañeros curados en el laboratorio.

Quando la resistencia de los cilindros curados en el laboratorio sea considerablemente mayor de f_c . no es necesario que la resistencia de los cilindros curados en el campo exceda a f_c en más de 35.2 kgf/cm². aunque no se cumpla el requisito del ochenta y cinco (85%) por ciento (85%).

4.5.8.4 INVESTIGACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS DE RESISTENCIA BAJA

- a. Si algún ensayo de resistencia (Artículo 4.5.8.1.d. de estas especificaciones) de cilindros curados en el laboratorio está más de 35.2 kgf/cm². por debajo del f_c requerido (Artículo 4.5.8.2.c. de estas especificaciones) o si los ensayos de los cilindros curados en el campo indican deficiencia en la protección y el curado, se tomarán medidas para garantizar que no se comprometa a la capacidad portante de la estructura.
- b. Si se confirma la probable baja resistencia del concreto y los cálculos indican que la capacidad portante puede haberse disminuido considerablemente, pueden exigirse ensayos de núcleos extraídos de la zona en cuestión, de acuerdo con "Método para la Obtención y el Ensayo

de Núcleos extraídos y Vigas Cortadas de Concreto" (ASTM C-42). En tal caso, se tomarán 3 núcleos para cada ensayo de resistencia que esté más de 35.2 kgf/cm² por debajo del f_c requerido.

- c. Si el concreto en la estructura va a estar seco bajo condiciones de servicio, los núcleos se secarán al aire (temperatura entre 16 y 27 grados centígrados), con una humedad relativa menor del sesenta por ciento (60%) durante 7 días antes del ensayo y se ensayarán secos. Si el concreto de la estructura va a estar más que superficialmente húmedo bajo condiciones de servicios, los núcleos se sumergirán en agua durante no menos de 48 horas y se ensayarán húmedos.
- d. El concreto de una zona representada por los ensayos de núcleos se considerará estructuralmente adecuado si el promedio de 3 núcleos es igual por lo menos al ochenta y cinco por ciento (85%) de f_c . y si ninguno de los núcleos es menor de setenta y cinco por ciento (75%) del f_c . Para comprobar la exactitud de los ensayos, pueden repetirse en los mismos sitios representados por los núcleos cuya resistencia sean erráticas.
- e. Si no se cumplen los criterios del Artículo 4.5.8.4.d. de estas especificaciones y si la capacidad estructural está aún en duda, el inspector puede ordenar ensayos de carga tal como se indica en el Capítulo 20 del Código del ACI 318-83 para la parte dudosa de la estructura, o tomar cualquier otra medida apropiada a las circunstancias.

4.6 MEZCLADO Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO

4.6.1 PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y DEL SITIO DE COLOCACIÓN

La preparación previa a la colocación del concreto incluirá lo siguiente:

- a. Todo el equipo para mezclado y transporte del concreto estará limpio.
- b. Todos los escombros y el barro se removerán de los espacios que van a ser ocupados por el concreto.
- c. Las formaletas estarán adecuadamente cubiertas de un material desmoldante.
- d. Las unidades de relleno de mampostería que van a estar en contacto con el concreto estarán bien humedecidas.
- e. El refuerzo estará perfectamente limpio de barro u otros revestimientos perjudiciales.
- f. Se retirará el agua del sitio de colocación antes de vaciar el concreto a menos que se vaya a utilizar un "trempe" u otra manera permitida por el inspector.
- g. Toda la lechada u otros materiales débiles se removerán antes de colocar el concreto fresco contra el concreto endurecido.

4.6.2 MEZCLADO

Todo el concreto se mezclará hasta que haya una distribución uniforme de los materiales y se vaciará completamente antes de volver a carga el equipo mezclador.

El concreto premezclado se mezclará y despachará de acuerdo con los requisitos establecidos en "Especificación para Concreto Premezclado" (ASTM C-94).

El concreto mezclado en obra se mezclará según los siguientes requisitos:

- a. El mezclado se hará en un equipo mezclador aprobado.
- b. El equipo mezclador girará a una velocidad recomendada por el fabricante.
- c. El mezclado se prolongará al menos 1.5 minutos después de que todos los materiales estén dentro del tambor, a menos que se demuestre que un período más corto es satisfactorio según los ensayos de uniformidad de la mezcla de "Especificación para Concreto Premezclado" (ASTM C-94).
- d. El suministro de agua dentro del mezclador comenzará antes de que el cemento sea introducido y continuará hasta que haya transcurrido un tercio del tiempo del mezclado.
- e. Se removerá el contenido integrado del tambor antes de preparar una nueva tanda.
- f. El mezclador deberá estar equipado preferiblemente con dispositivos mecánicos que impidan la introducción de agregados adicionales después de que el proceso de mezcla haya comenzado.
- g. No se permitirá el uso de un mezclador cuya capacidad sea menos que la requerida para una dosis correspondiente a un (1) saco de cemento.
- h. El volumen de cada carga no excederá la capacidad del tambor designada por el fabricante en el mezclador que se use.
- i. No se permitirá el retemple del concreto, ni transcurrirá un período mayor de treinta (30) minutos entre la iniciación de la mezcla y su colocación final.

Siempre que se suspenda la operación de mezcla del concreto por un período de tiempo mayor de treinta (30) minutos, se lavará el mezclador completamente. Al reanudar la operación de mezclado, la primera tanda de los materiales para el concreto contendrá suficiente arena, cemento y agua para cubrir las paredes interiores del tambor, sin disminuir el contenido del mortero de la mezcla.

- j. El tambor girará sin interrupción hasta que el concreto haya sido descargado. No se permitirá más de ciento cincuenta (150) revoluciones a una velocidad en exceso de la velocidad de agitación. Cualesquiera otras revoluciones serán a la velocidad de agitación especificada.

No se permitirá la mezcla a mano, excepto en casos de emergencia y con permiso escrito del Jefe de Inspección. Cuando esto se permita, el concreto se prepara sobre plataforma a prueba de escapes de agua. La arena se esparcirá de modo parejo sobre la plataforma y el cemento será esparcido sobre ellas.

Se emplearán luego palas para mezclar completamente la arena y el cemento seco. A esta mezcla resultante se le dará forma de cráter y se le agregará suficiente agua para producir un mortero de la consistencia especificada.

El material, llevado al centro con palas y la masa entera se revolverá hasta que adquiera una consistencia uniforme.

El agregado grueso será entonces mojado completamente y se agregará el mortero; acto seguido se revolverá la masa íntegramente por lo menos seis (6) veces hasta que las partículas de piedras queden cubiertas completamente con mortero y la mezcla adquiera su color típico y apariencia uniforme. Las tandas mezcladas a mano no excederán de media yarda cúbica de volumen.

4.6.3 Transporte

El concreto se transportará desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final por métodos que prevengan la separación o daños de los materiales.

El equipo de transporte será capaz de suministrar concreto en el sitio de colocación sin que haya separación de los componentes y sin interrupciones que permitan la pérdida de la plasticidad entre entregas sucesivas.

4.6.4 Colocación

El concreto se colocará únicamente en presencia de los Inspectores y en encofrados previamente aprobados por ellos. Cuando el procedimiento no se describe específicamente aquí, la colocación del concreto estará de acuerdo con las recomendaciones de la ACI Standard 614.

El concreto se colocará tan cerca como sea posible de su posición final para evitar la segregación debida al manipuleo o al flujo.

El vaciado se hará a una velocidad tal que el concreto en todo momento esté plástico y fluya fácilmente por los espacios entre el refuerzo.

El concreto que se haya endurecido parcialmente o haya sido contaminado por materiales extraños no se depositará en la estructura.

El concreto remezclado o el que se ha mezclado nuevamente después de su fraguado inicial no se utilizará a menos que lo apruebe el inspector. Después de iniciado el vaciado, este se adelantará como una operación continua hasta completar la colocación de un panel o una sección definidos por sus límites o juntas previamente determinados, excepto en los casos permitidos o prohibidos indicados en el Artículo 4.9.1. de estas especificaciones.

Las superficies superiores de los elementos con formaleta vertical deben, en general terminarse a nivel.

Cuando se requieren juntas de construcción se harán de acuerdo con el Artículo 4.9.1 de estas especificaciones.

Todo concreto se compactará cuidadosamente utilizando un medio apropiado durante su colocación y se introducirá cuidadosamente alrededor del refuerzo e instalaciones empotradas y en las esquinas de las formaletas.

4.6.5 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 embuta completamente refuerzos, tubos, conductos u otra obra similar. Los vibradores sin embargo no deberán ser usados para mover el concreto más que una pequeña distancia horizontalmente. Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de dieciocho a treinta (18"-30") pulgadas y la vibración será interrumpida inmediatamente cuando un viso de mortero recién aparece en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas sean adecuadamente consolidadas juntas, pero no deberá penetrar en las capas más bajas que ya han obtenido su fragua inicial. La vibración será suplementada si es necesario por varillado a mano o paletado en las esquinas y ángulos de los encofrados mientras el concreto esté todavía plástico y trabajable.

Los vibradores deben operar a una velocidad no menos de 4,500 ciclos por minuto. Cada herramienta deberá pesar aproximadamente dieciséis (16) libras y será capaz de afectar visiblemente una mezcla diseñada aproximadamente

con una pulgada (1") de asentamiento para una distancia de por lo menos dieciocho (18") pulgadas del vibrador. Deben disponerse de un número suficiente de vibradores para proporcionar seguridad de que el concreto que llegue pueda ser compactado adecuadamente dentro quince (15) minutos después de colocado. Se tendrán a la mano vibradora de reserva para su uso. No se hará ningún vaciado apreciable con un solo vibrador.

4.6.6 Curado

El concreto que no sea de alta resistencia inicial se mantendrá a una temperatura mayor de diez grados centígrados y en condición húmeda al menos durante los primeros 7 días después de su colocación.

El concreto de alta resistencia inicial se mantendrá a una temperatura superior a diez grados centígrados y en condición húmeda al menos durante los primeros tres (3) días.

La protección contra la pérdida de humedad por la superficie se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del concreto. Se usará cualquiera de los métodos siguientes:

- a. Manteniendo la superficie en contacto con las formaletas.
- b. Inundando las losas.
- c. Manteniendo continuamente húmedas las superficies con cubiertas de cáñamo o alfombras de algodón.
- d. Cubriendo con una capa de una pulgada de arena, tierra o aserrín permanentemente mojada.
- e. Cubriendo con una capa de seis pulgadas (6") (floja) de paja, heno o material similar, permanentemente mojada.
- f. Salpicándolo con agua continuamente, la superficie expuesta.
- g. Cubriendo las superficies con un producto líquido diseñado para curar paredes, el cual estará de acuerdo con los requisitos de la ASTM C-309, Tipo 1.

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

4.6.6.1 Curado Acelerado

- a. El curado mediante vapor a alta presión, vapor a presión atmosférica, calor y humedad, u otros procesos aceptados, puede utilizarse para acelerar la ganancia de resistencia y reducir el tiempo de curado.
- b. El curado acelerado le proporcionará al concreto una resistencia a la compresión, en la etapa de carga que se considere, al menos igual a la resistencia requerida en el diseño en esa etapa de carga.
- c. El proceso de curado será tal que produzca concreto con una durabilidad al menos equivalente a la del método de curado de los Artículo 4.6.6 de estas especificaciones.

Puede ser necesario efectuar ensayos adicionales de resistencia de acuerdo con el Artículo 4.5.8.3 para asegurar que el curado es satisfactorio.

4.6.7 Requisitos para el Clima Frío

Se dispondrá de un equipo adecuado para calentar los materiales del concreto y protegerlo cuando el clima llegue a temperaturas de congelamiento o muy cerca de ellas.

Todos los materiales del concreto, así como el refuerzo, las formaletas, los rellenos y el suelo con el cual el concreto va a estar en contacto, estará libre de escarcha no se utilizarán materiales congelados o materiales que contengan hielo.

4.6.8 Requisitos para el Clima Cálido

Durante clima cálido se prestará especial atención a los componentes, a los métodos de producción, al manejo, a la colocación, a la protección y al curado para prevenir temperaturas excesivas en el concreto o evaporación del agua que pueda perjudicar la resistencia requerida la capacidad de servicio del miembro o estructura.

El concreto no se colocará cuando su temperatura, al tiempo de su colocación, está por encima de 32.2 grados centígrados o noventa (90) grados Fahrenheit.

4.7 Formaletas y Andamios

4.7.1 Diseños de Formaletas

El objeto de las formaletas es obtener una estructura que se ciña a las formas, líneas y dimensiones de los miembros tal como se requiere en los planos de diseño y en las especificaciones.

Las formaletas serán fuertes y lo suficientemente ajustadas para impedir que se escape el mortero.

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

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

En todos los casos, los pies derechos se doblarán y el tamaño de los travesaños y pies derechos que se usarán, no serán menores de dos por seis pulgadas (2" x 6"). Las juntas horizontales serán niveladas y las juntas verticales colocadas a plomo.

Todas las superficies interiores de los encofrados, se cubrirán íntegramente con una clase apropiada de aceite inmediatamente antes de la colocación del concreto.

Las formaletas estarán adecuadamente arriostradas o ligadas para mantener su posición y forma.

Las formaletas y sus apoyos se diseñarán de modo que no dañen la estructura previamente colocada.

Será responsabilidad exclusiva del Contratista analizar, diseñar, suministrar, instalar, remover y disponer de todas las formaletas, andamios, encofrados que sean necesarios para garantizar una adecuada seguridad y ejecución del Proyecto. Incluirá la consideración de los siguientes factores:

- a. Velocidad y método de colocación del concreto.

- b. Cargas de construcción, incluyendo las cargas verticales, horizontales y de impacto.
- c. Requisitos de formaletas especiales para la construcción de placas plegadas, concreto arquitectónico o elementos similares.

Las formaletas para los miembros de concreto pretensado o postensado se diseñarán y construirán de modo que permita, sin que se dañe, el movimiento del miembro durante la aplicación de la fuerza de pretensado o postensado.

4.7.2 Encofrados de Madera Contra placada

Los encofrados para todas las superficies de concretos interiores expuestas y áreas designadas de superficies de concretos exteriores expuestas se constituirán de madera contra placada, no menos de 5/8 pulgadas (5/8") de espesor para secciones rectas y para secciones curvas. La madera contra placada será de pino, de cinco (5) placas para la de 5/8 de pulgada (5/8") o más gruesa, hecha con un pegamento a prueba de agua y fabricada especialmente para trabajo desencofrado de concreto.

Los bordes se pondrán a escuadra en ambas direcciones y los anales adyacentes deberán coincidir en espesor, ancho y longitud. Se usarán hojas completas de madera contra placada, excepto donde se requiera de otra manera o donde las piezas más pequeñas cubran toda el área.

Los encofrados se colocarán de tal manera que las marcas sean simétricas.

La madera contra placada se aceitará íntegramente en las caras en contacto y los bordes, se lubricarán con aceite de linaza crudo y otro laqueador aprobado, el sobrante se limpiará de los encofrados, antes de que el acero de refuerzo se coloque, mientras las superficies sean accesibles.

4.7.3 Encofrados de Acero

Si se proponen encofrados de acero, su tipo se someterá al inspector Jefe para aprobación y no se usarán hasta que se obtenga su aprobación. Las planchas de acero para formaletas se constituirán en tamaños estandarizados y con tales anchos y largos que les permitan conformarse correctamente a las formas deseadas.

Los encofrados de acero se cubrirán, antes de cada uso, con un aceite claro y liviano o base de parafina u otra preparación comercial aceptable, que no descolore el hormigón. Se pasará escobilla de alambre a los encofrados después de cada uso.

4.7.4 Tirantes de Encofrados

Se usarán únicamente tirantes de encofrados, colgadores y grapas aprobados por los inspectores y serán de un tipo tal que después de la extracción de los encofrados ninguna parte metálica estará más cerca de una pulgada (1") de la superficie.

No se permitirán tirantes de alambre. No se colocarán dentro de las formas, tacos, conos, arandela u otros artefactos que dejen agujeros o depresiones en las superficies de concreto mayores de 7/8 de pulgadas (7/8") de diámetro.

Los tirantes, que deben ser dejados en el sitio, se provisionarán con arandelas estampadas u otros artefactos apropiados para prevenir la pérdida de humedad a lo largo de los tirantes.

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

4.7.5 Remoción de las formaletas y puntales

No se apoyarán cargas de construcción sobre ninguna parte de la estructura en construcción, ni se quitará ningún soporte de ella, excepto cuando esa parte de la estructura combinada con las formaletas y puntales restantes, tengan suficiente resistencia para sostener, sin peligro, su propio peso y las cargas que se apliquen encima.

- a. Puede demostrarse que la resistencia es suficiente, mediante cilindros de ensayo curados en el campo y un análisis estructural que tenga en cuenta las cargas propuestas en relación a las resistencias de los cilindros curados en el campo y a la resistencia del sistema de formaleta y puntales. Tanto el análisis como los datos del ensayo de resistencia serán suministrados por el Contratista al inspector cuando este así lo requiera.

No se apoyarán cargas que sobrepasen la combinación de la carga muerta superpuesta más carga viva especificada, sobre ninguna parte de la estructura no soportada en construcción, a menos que un análisis indique una resistencia adecuada apoyar dichas cargas adicionales.

Las formaletas se removerán de tal manera que no afecten la seguridad ni la capacidad de servicio de la estructura. Todo concreto que vaya a quedar expuesto al remover las formaletas tendrá suficiente resistencia para que no se dañe con ello.

Las partes que pueden ser extraídas de los tirantes de encofrados se quitarán del concreto inmediatamente después que los encofrados hayan sido extraídos. Los agujeros, dejados por tales tirantes se llenarán de pasta con una pistola de pasta y la superficie se acabará con una espátula de acero y se frotará con un saco de tela.

Debe tenerse cuidado en la extracción de encofrados, pies derechos, entibados, soportes y tirantes de encofrados para evitar astillamientos o arañaduras en el concreto. Si se quiere acabado frotachado, inmediatamente después de la extracción de los encofrados.

Los apoyos de formaletas para miembros de concreto pretensado pueden removerse cuando se haya aplicado suficiente pretensado que permita que los miembros soporten su carga muerta y las cargas de construcción prevista.

4.7.6 Andamios

El Contratista construirá los andamios necesarios para el repello, vaciado de concreto, colocación de bloques, pinturas, etc., donde quiera que se requiera por razón de comodidad, facilidad del trabajador y seguridad.

No se permitirán apoyos contra las paredes.

Al retirar los andamios, se tendrá especial cuidado en no afectar el trabajo.

4.8 CONDUCTOS Y TUBERÍAS EMPOTRADAS EN EL CONCRETO

4.8.1 Generalidades

Los conductos, tuberías y camisas de cualquier material que no sea nocivo para el concreto y dentro de las limitaciones del Artículo 4.8.1. de estas especificaciones podrán empotrarse en el concreto siempre y cuando se considere que no reemplazan estructuralmente el concreto reemplazado.

Los conductos y tuberías de aluminio no se empotrarán en concreto estructural a menos que estén convenientemente revestidos o cubiertos para prevenir la reacción aluminio - concreto o la acción electrolítica entre el aluminio y el acero.

Los conductos, tuberías y camisas que atraviesen una losa, muro o viga, no afectarán significativamente la resistencia de la construcción.

Los conductos, tuberías, con sus acoples empotrados dentro de una columna, no desplazarán más de cuatro por ciento (4%) de área de la sección transversal sobre la cual se calculó la resistencia o de la que se requiere para protección contra incendios.

Los conductos eléctricos y tuberías empotrados dentro de una losa, muro o viga (fuera de los que simplemente los atraviesen) cumplirán lo siguiente, excepto cuando los planos sean aprobados por el Ingeniero Estructural.

- a. Su dimensión externa no será mayor de 1/3 del espesor total de la losa, muro o viga dentro del cual estén empotrados.
- b. No se espaciarán a menos de 3 diámetros o anchos medidos centro a centro.
- c. No afectarán significativamente la resistencia de la construcción.

Puede considerarse que los conductos, tuberías y camisas reemplazan estructuralmente a compresión al concreto reforzado, siempre y cuando:

- a. No estén expuestos a la oxidación u otro tipo de deterioro.
- b. Sean de hierro o acero, no revestidos o galvanizados y cuyo espesor sea al menos del calibre standard 40 para tubería de acero.
- c. Tengan un diámetro interno nominal de no más de 51 mm. y estén espaciados a no menos de 3 diámetros medidos centro a centro.

Además de los otros requisitos del Artículo 4.8.1. de estas especificaciones las tuberías que vayan a contener líquidos, gases o vapor podrán empotrarse en concreto estructural bajo las siguientes condiciones:

- a. Las tuberías y acoples se diseñarán en forma tal que resistan los efectos del material, la presión y la temperatura a los cuales va a estar sometidos.
- b. La temperatura del líquido, gas o vapor no excederá de sesenta y seis grados centígrados.
- c. La presión máxima a la cual se somete cualquier tubería o acople no excederá de 14.1 kgf/cm² por encima de la presión atmosférica.
- d. Todas las tuberías y acoples excepto lo establecido en (e) se ensayarán como una unidad contra escapes antes de la colocación del concreto. La presión de ensayo por encima de la presión atmosférica será del cincuenta por ciento (50%) por encima de la presión a la cual pueden estar sometidas las tuberías y acoples, pero la presión mínima de ensayo no será menor de 10.5 kgf/cm² por encima de la presión atmosférica. El ensayo de presión se mantendrá durante cuatro (4) horas y sin caída de presión fuera de la que pueda ser ocasionada por la temperatura del aire.
- e. Las tuberías de drenaje y otras tuberías diseñadas para presiones de no más de 0.70 kgf/cm². por encima de la presión atmosférica no necesitan ser ensayados como se requiere en el punto (d).

- f. Las tuberías que conducen líquidos, gases o vapores explosivos o nocivos para la salud se ensayarán nuevamente tal como se especifica en (d) después de que el concreto haya endurecido.
- g. No se colocará en las tuberías ningún líquido, gas o vapor, excepto agua que no sobrepase los treinta y dos grados centígrados y los 3.5 kgf/cm² de presión, hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia de diseño.
- h. En las losas macizas, la tubería, a menos que sea para colocación, por radiación o para fundir nieve se colocará entre el refuerzo superior y el inferior.
- i. El recubrimiento de concreto para las tuberías y acoples no será menor de treinta y ocho milímetros (38 mm) para concreto expuesto a la intemperie, ni menor de diecinueve milímetros (19 mm) para concreto que no esté expuesto a intemperie o en concreto con el suelo.
- j. Se proporcionará refuerzo con un área de no menos de 0.002 veces el área de la sección de concreto en sentido normal a la tubería.
- k. Las tuberías y acoples se ensamblarán mediante soldadura, soldadura con latón, soldadura de condensación u otros métodos igualmente aprobados. No se permitirán conexiones atornilladas. La tubería se fabricará e instalará de tal manera que no se requiera cortar, doblar o desplazar el refuerzo de su localización correcta.

4.9 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y EXPANSIÓN

4.9.1 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Donde vaya a hacerse una junta de construcción, se limpiará completamente la superficie del concreto, y se removerá toda lechada y agua estancada.

Las juntas verticales de construcción se humedecerán completamente y se recubrirán con una lechada de cemento inmediatamente antes de una nueva colocación de concreto.

Las juntas de construcción no indicadas en los planos de diseño se harán y localizarán de tal manera que no perjudiquen significativamente la resistencia de la estructura. Estas serán indicadas o permitidas y dirigidas por los inspectores.

Las juntas de construcción en los pisos se localizarán cerca de la mitad de las luces de las losas, vigas o vigas principales, a menos que una viga intercepte una viga principal en su parte central, en cuyo caso las juntas en las vigas principales se desplazarán a una distancia igual al doble del ancho de la viga.

Se tomarán medidas para la transferencia de cortante u otras fuerzas a través de las juntas de construcción.

Las vigas, vigas principales o losas apoyadas en columnas o muros no se vaciarán o levantarán antes de que el concreto de los miembros de apoyo verticales haya dejado de ser plástico.

Las vigas, vigas principales, capiteles de columnas y carteles se considerarán como parte del sistema de losas y deberán vaciarse monolíticamente con las mismas.

4.9.2 JUNTAS DE EXPANSIÓN

Las juntas de expansión de los tipos y tamaños mostrados en los planos y especificados serán colocadas en las estructuras de concreto como es mostrado, especificado o requerido. Las juntas de expansión serán provistas con un relleno preformado, con o sin sello y barrera y con o sin banda de

impermeabilidad. Las bandas de impermeabilidad serán plásticas. Estas juntas se rellenarán con Protex Hot Seal o su igual aprobado por el inspector.

Las superficies de apoyo de las juntas deslizantes serán acabadas lisas y recubiertas con pintura de masilla.

El Contratista someterá muestras y especificaciones de los materiales que se propone usar para la aprobación del inspector.

4.9.3 BANDAS DE IMPERMEABILIDAD DE PLÁSTICO

Las bandas de impermeabilidad de plástico serán hechas de cloruro de poli vinil, estirado por presión. No se usarán material de plástico recuperado, para la manufactura de las juntas.

Serán de nueve pulgadas (9") de ancho y de no menos de 1/8 pulgada de espesor en el punto más delgado y no menos de 3/16 de pulgada de espesor inmediatamente adyacente al centro de la banda de impermeabilidad. Las bandas de impermeabilidad tendrán fajas longitudinales nervadas con un doblez central en forma de U o bulbo hueco. La dureza, en el durómetro sobre A, será entre 80 y 95. La resistencia a la tensión no será menor de 450 libras por pulgada lineal de junta, y la gravedad especificada no mayor de 1.30.

En los asuntos no cubiertos aquí, las bandas de impermeabilidad de plástico deben estar de acuerdo con los requerimientos de las últimas especificaciones de la Sociedad de las Industrias de Plástico, para las Bandas de Impermeabilidad de Cloruro de Poli vinil.

Las uniones en el campo se elaborarán fundiendo completamente el plástico con una plancha de soldar caliente o método similar recomendado por el fabricante, de tal manera que cause el menor daño posible a la continuidad de las fajas nervadas.

4.9.4 RELLENO DE LA JUNTA

El relleno de la junta será corcho granulado premoldeado en hojas del espesor que se muestre en los Planos. El relleno será Corcho Auto Expandidor Código 4324 como el fabricado por Serviced Products Corporation o igual y de acuerdo con los requerimientos del ASTM D-544 Tipo II.

El relleno de la Junta se colocará contra la porción terminada de la obra antes de que el concreto, para la próxima sección sea colocado y el relleno se mantendrá en forma segura en el lugar, en un plano perpendicular a la superficie del muro o losa. El relleno se extenderá todo el espesor del muro o losa y se aparejará con la superficie terminada, excepto donde se requiera un sello de junta de vaciado. En las juntas que llevan bandas de impermeabilidad para prevenir la intrusión del concreto.

Donde se requiere un sello de junta, el relleno llenará completamente la junta hasta cerca de una pulgada (1") de la superficie acabada, o de otra manera como sea mostrado en los planos.

4.9.5 SELLO DE JUNTA VACIADA

Como se muestra en los planos o como sea ordenado por los inspectores, el Contratista colocará "I Gas Sellador de Juntas" como las hechas de Sika Chemical Corporation, Passaic, New Jersey, o iguales aprobadas. Las superficies en contacto con el sello se imprimirán con "imprimador I Gas" y el material será instalado en estricto acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4.9.6 JUNTAS DE ASFALTO PINTADAS

Las juntas pintadas de asfalto donde sea mostrado en los planos, serán hechas con emulsión homogénea de asfalto de acuerdo con los requerimientos de Especificación. Fed SS-S-156. Las superficies de concreto se limpiarán íntegramente antes de la aplicación del asfalto.

El asfalto se aplicará con brochas o con equipo de esparcimiento a una velocidad de aproximadamente 70 pies cuadrados por galón para formar un recubrimiento continuo, no quebrado, en la superficie de concreto.

La emulsión puede ser adelgazada con agua según sea necesario para la aplicación apropiada, pero la velocidad especificada arriba será basada en el material sin adelgazar.

La superficie asfáltica será protegida de daño hasta que el concreto sea vaciado encima de ella y cualquier daño será reparado satisfactoriamente por el Contratista a su propio costo.

El recubrimiento de asfalto será aplicado únicamente bajo las condiciones de tiempo que sean aprobadas por el inspector.

4.9.7 Barrera Asfáltica

Como un medio de prevenir la entrada de suciedad y fango dentro de la junta, todos los bordes de los rellenos de juntas, en las superficies en contacto con tierra, se protegerán con una hoja barrera de plancha asfáltica de 1/8 de pulgada de espesor, tal como se muestra en los planos.

Las barreras en muros se aplicarán al concreto seco por medio de un recubrimiento de mastic de tejados antes de colocar el relleno.

4.10 Superficies de Concreto y Acabados

4.10.1 Generalidades

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, se les terminará con un canteador que tenga un radio de 1/2 pulgada, los bordes de esta herramienta se afiliarán bien para producir el menor número de rebabas posibles.

Cualquier rebaba que quede después de la remoción de los encofrados se eliminará.

Inmediatamente después de quitar las tablas del encofrado, todas las superficies de concreto se inspeccionarán.

Todas las aletas, rebajos, rebabas, lomo u otras marcas de mala apariencia se removerán de las superficies de concreto expuestas.

No se permitirá el frotado excesivo de las superficies formadas.

Los agujeros de los tirantes de encofrado y donde sea permitido por los inspectores, las juntas pobres, vacíos, bolsillo de piedras y otras áreas defectuosas se resanarán antes de que el concreto esté completamente seco.

Las áreas defectuosas se descascarán a una profundidad no menor de una pulgada (1"), por todos los bordes perpendiculares a las superficies.

El área que va a ser restaurada, incluyendo por lo menos seis pulgadas (6") de la superficie adyacente, se humedecerá 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 inspector, el cemento blanco se sustituirá por una parte de cemento gris, de tal manera, que el parche se empareje al color del hormigón circundante.

Las proporciones de cemento blanco y gris se determinarán haciéndole un parche de prueba.

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

El concreto se replanteará sin la adición de más agua, y se dejará asentar por un período de una hora durante el cual se mezclará con una llana para evitar el fraguado.

El mortero se compactará y cuidadosamente se emparejará para dejar el parche ligeramente más alto que la superficie circundante. Entonces se dejará sin tocar por un período de una a dos horas para permitir la contracción inicial antes de hacerse el acabado final.

El parche tendrá un acabado que empareje la superficie adyacente y se curará como se ha especificado para el concreto original.

Cuando la inspección permita reparar un "comején" profundo y delicado, la operación se ejecutará con gunita.

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

4.10.2 Acabados de Pisos de Concreto

Donde sea indicado en los planos un acabado integral de piso, este acabado será monolítico con la losa estructural, enrasado con regla, trabajado con llana de madera y acabado con llana de acero.

La superficie será, entonces, dividida en paneles aproximadamente cuadrados de diez pies (10') a menos que se muestre de otra manera en los planos o sea ordenado por el inspector.

Después de curado, la superficie del piso se limpiará y se tratará minuciosamente, por lo menos con dos aplicaciones de endurecedor de pisos, consistentes, de una solución acuosa de flúor silicato de zinc y magnesio, tal como "Protex Floor Hardener" como el fabricado por Master Builders Co. o igual aprobado por el inspector, se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Donde se indique en los planos, un acabado separado para piso de hormigón, este acabado consistirá en una mezcla de cemento Portland, una parte de agregados finos y dos partes de agregados gruesos. Se usará en la mezcla, no más de cinco (5 gal) galones de agua, incluyendo la humedad en los agregados, por saco de cemento.

Los agregados finos se graduarán bien, como se establece en el Artículo 4.4.3.1. de esta especificación.

Los agregados gruesos se graduarán para estar de acuerdo con los siguientes requerimientos:

Pasando la malla de 1/2 pulgada

100%

Pasando la malla de 3/8 de pulgada	95 a 100%
Pasando la malla No. 4 de	40 a 60%
Pasando la malla No. 8 de	0 a 50%

El concreto será de la consistencia más seca posible para trabajar con movimiento de sierra del escantillón o de regla.

Antes de la colocación de un piso de acabado separado, la losa estructural se limpiará minuciosamente con un cepillo grueso y se humedecerá antes de la colocación del acabado, pero sin dejar lagunas de agua.

Una capa delgada de pasta de cemento puro se escobillará en la superficie de la losa, poco antes de la capa final.

La capa final se aplicará antes que la pasta haya endurecido; se elevará hasta la gradiente establecida con un canteador recto; se compactará con rodillo o pisón, frotada con la llana de madera o máquina apropiada y después con llana de acero.

El acabado se dividirá en papeles con un canteador curado y después tratado con un endurecedor de piso, como se especifica para un acabado integral de piso.

Todos los pisos terminados, pasarelas y losas, se protegerán contra daño cubriéndolos con tablonés, lonas, papel o similares.

4.10.3 Peldaños y Descansos

Los peldaños y descansos de todos los exteriores e interiores de escaleras de concreto recibirán una superficie antideslizante, aplicada como un acabado integral de cemento antes que la fragua inicial de la losa haya tenido lugar.

El acabado consistirá en una capa de 1/2 pulgada de mortero denso cuidadosamente mezclado, consistente de una parte de cemento y dos partes de arena al cual se le ha añadido arenilla de carborundo, en la cantidad de 1/4 a 1/2 libra por pie cuadrado de superficie terminada.

El mortero se enrasará con llana para obtener una superficie lisa y pareja.

4.10.4 Acabado Frotado

Las superficies que deberán tener un acabado frotado se humedecerán íntegramente y se mantendrán en esta condición hasta que el acabado en cada sección se termine.

Las superficies se frotarán con bloques de madera y agua hasta que todos los vacíos y marcas de los encofrados se hayan alisado y el material sobrante se haya eliminado.

La pasta y el mortero no se usarán en el proceso de frotado y el enlucido de las superficies no se permitirá.

Todo el frotado se hará mientras el concreto esté todavía en fragua.

El frotado se continuará hasta que las superficies estén uniformemente parejas, pero no se requerirá la eliminación total de todas las marcas.

El frotado puede ser omitido cuando se haya utilizado "Plywood" rígido, masonite o revestimiento de encofrado similar aprobado y las superficies resultantes hayan sido aprobadas por el inspector.

En general en todas las superficies de concreto expuestas se requerirá el acabado frotado o un acabado liso equivalente.

El acabado se extenderá a seis pulgadas (6") debajo del nivel del piso terminado en el exterior de las superficies expuestas de todas las estructuras y seis pulgadas (6") más abajo del nivel normal del agua en las superficies y en el interior de los tanques.

4.10.5 Colocación de Pasta

La pasta se colocará bajo las placas de asiento de las columnas, bajo las bases de equipo, en conexión con el asiento de anclaje o barra de trabazón en agujeros hechos en el concreto y en cualquier sitio, cuando sean aprobados por el inspector.

El cemento y arena para pasta se mezclará a la proporción por volumen de una parte de cemento a un parte de arena, a lo cual se añadirá un agente inhibidor de contracción igual a "Embeco" hecho por Master Builder Co., Cleveland, Ohio.

El material se añadirá en proporciones recomendadas por los fabricantes para el servicio deseado.

4.11 Detalles del Refuerzo

Notación:

- d. Distancia desde la fibra extrema a compresión hasta el centroide del refuerzo a tracción, cm.
- db. Diámetro nominal de la barra, alambre o torón de pretensado, cm.
- fy. Resistencia a la fluencia especificada del refuerzo no pretensado, kgf/cm².
- ld. Longitud de desarrollo, cm. Véase Capítulo 12, Código ACI-318-83.

4.11.1 Ganchos standard

El término "Gancho standard" tal como se utiliza en estas especificaciones significará, bien sea:

- a. Un dobléz de 180 grados más una extensión de al menos 48db, pero no menos de 6.4 cm en el extremo libre de la barra, o
- b. Un dobléz de 90 grados más una extensión de al menos 12 db en el extremo libre de la barra, o
- c. Refiriéndose a estribos y ganchos de amarre, bien sea un dobléz de 90 grados o uno de 135 grados más una extensión de al menos 6 db pero no menos de 6.4 cm, en el extremo libre de la barra. Para cercos cerrados como anillos ver detalle de planos.

4.11.2 Diámetros mínimos de dobléz

El diámetro de dobléz, medido interiormente, de barras que no se utilicen para estribos y cercos, no será menor que los valores de la Tabla IV excepto que para barras de dobléz únicamente, el diámetro del dobléz no será menor de 5 db.

TABLA IV
DIAMETROS MINIMOS DE DOBLEZ

TAMAÑO DE LA BARRA MINIMO	DIAMETRO
#3 a #8	6 db
#9 a #10, #11	8 db
#14 y #18	10 db

El diámetro interior de los dobleces para estribos y cercos no será menor de 4db. para barras #5 y menores. Para barras mayores de #5, el diámetro del doblez estará de acuerdo con la Tabla IV.

El diámetro interior de los dobleces en malla soldada de alambre (liso o corrugado) para estribos y cercos no será menor de 4db. para alambre corrugado mayor de D6, y de 2db. para todos los demás. Los dobleces cuyos diámetros interiores sean menores de 8db. no estarán situados a menos de 4db. de la intersección soldada más cercana.

4.11.3 Doblado

Todo el refuerzo se doblará en frío, a menos que el inspector permita otra cosa.

El refuerzo parcialmente empotrado en el concreto no se doblará en el campo, excepto si lo indican los planos del diseño o lo permite el inspector.

4.11.4 Condiciones de la Superficie del Refuerzo

En el momento de colocar el concreto, el refuerzo metálico estará libre de barro, aceite u otros revestimientos no metálicos que afecten adversamente la capacidad de adherencia.

El refuerzo metálico, exceptuando los tendones para pretensado, con óxido, escamas o una combinación de ambos, se considerará satisfactorio, siempre y cuando las dimensiones mínimas (incluyendo la altura de las deformaciones) y el peso de una muestra de ensayo cepillada a mano, con cepillo de alambre, no sean menores que los requisitos de la especificación ASTM correspondiente.

Los tendones de pretensado estarán limpios y libres de aceite, mugre, escamas, picaduras y óxido excesivo. Se puede permitir una ligera oxidación.

4.11.5 Colocación del Refuerzo

El refuerzo, los tendones de pretensado y los conductos se colocarán con exactitud y se apoyarán adecuadamente antes de colocar el concreto y se asegurarán contra desplazamiento dentro de las tolerancias permitidas en este artículo, de estas especificaciones.

A menos que el inspector especifique otra cosa, el refuerzo, los tendones y conductos de pretensado se colocarán dentro de las siguientes tolerancias:

- a. La tolerancia para la altura d. y el recubrimiento mínimo de concreto en miembros a flexión, muros y miembros a compresión será como sigue:

TOLERANCIA PARA RECUBRIMIENTO MINIMO DE d	TOLERANCIA PARA EL CONCRETO
d < 20.3 cm. + 0.95 cm.	- 0.95 cm.
d > 30.3 cm. + 1.3 cm.	- 1.3 cm.

Excepto que la tolerancia para la distancia libre a los intrados formaleteados será menos 0.64 cm. y la tolerancia para el recubrimiento de concreto no excederá de menos de 1/3 del mínimo requerido en los planos del concreto o en las especificaciones.

- b. La tolerancia para la colocación longitudinal de los dobleces y los extremos del refuerzo será de más o menos 5.1 cm. excepto en los extremos discontinuos en donde la tolerancia será más o menos 1.3 cm.

La malla soldada de alambre (con alambre de tamaño no mayor del W 5 ó D 5) que se utilice en losas que no sobrepasen los tres metros (3 mts) de luz, puede curvarse desde un punto cercano a la parte inferior de la losa en la mitad de la luz, siempre y cuando dicho refuerzo sea continuo sobre el apoyo o esté firmemente anclado en él.

No se permitirá, para armar el refuerzo, la soldadura de las barras que se cruzan a menos que sea autorizado por el inspector.

4.11.6 Límites de espaciamiento para el refuerzo

La distancia libre entre barras paralelas en una capa no será menor de d_b ni de 2.54 cm.

Cuando se coloque refuerzo libre entre barras paralelas en una capa superior se colocarán directamente encima de las barras de la capa inferior con una distancia libre entre las capas no menor de 2.54 cm.

En miembros a compresión reforzados con espirales o cercos, la distancia libre entre las barras longitudinales no será menor de 1.5 d_b ni de 3.8 cm.

La limitación de distancia libre entre barras se aplicará también a la distancia libre entre un empalme traslapado de contacto y los empalmes o barras adyacentes.

En los muros y losas diferentes a construcción, con nervaduras de concreto, el refuerzo principal a flexión no se espaciará más de 3 veces el espesor del muro o losa, ni más de 45.7 cm.

4.11.6.1 Barra en paquete

- a. Los grupos de barras de refuerzo paralelas puestas en contacto para actuar como una sola unidad se limitarán a un máximo de 4 en cada paquete.
- b. Las barras en paquetes se encerrarán con estribos o cercos.
- c. Las barras mayores del #11 no se amarrarán en paquetes, en vigas.

- d. Las barras individuales dentro de un paquete que terminen dentro de la luz de los miembros a flexión se suspenderán en puntos diferentes con una separación de al menos 40 db.
- e. Donde las limitaciones de espaciamiento y de mínimo recubrimiento de concreto se basen en el diámetro de la barra db, una unidad de barras en paquete se tratará como una sola barra de un diámetro deducido del área total equivalente.

4.11.6.2 Tendones y conductos de pretensado:

- a. La distancia libre en cada extremo de un miembro entre los tendones de pretensado no será menor de 4 db. para alambre o de 3 db. para torones. Puede permitirse un espaciamiento vertical menor y paquetes de torones en la parte central de la luz.
- b. Los conductos de pretensado pueden amarrarse en paquetes si se demuestra que el concreto puede colocarse de una manera satisfactoria, y si se toman medidas para impedir que los tendones, al ser tensados, rompan el conducto.

4.11.7 Protección de concreto para el refuerzo

4.11.7.1 Concreto vaciado "in situ" (no pretensado). Se proveerá el siguiente recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo:

Recubrimiento mínimo,	cm.
a. Concreto vaciado contra la tierra y permanentemente expuesto a ella	7.5
b. Concreto expuesto a la tierra o a la intemperie:	
Barras #6 a #18	5.1
Barras #5, alambre W31 ó D31 Y Menores	
c. Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo:	3.8
Losa, muros, nervaduras:	
Barras #14 y #18	3.8
Barras #11 y menores	1.9
Vigas, columnas:	
Refuerzo principal, cercos, estribos, espirales	3.8
Cascarones, placas plegadas:	
Barras #6 y mayores	1.9
Barra #5, alambre W31 ó D31 menores	1.3

4.11.7.2 Concreto prefabricado (fabricado bajo condiciones de control de planta)

Se proveerá el siguiente recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo:

Recubrimiento mínimo,	cm.
a. Concreto expuesto a la tierra o la intemperie:	
Panales para muros:	
Barras #14 y 18	3.8

Barras #11 y menores Otros miembros:	1.9
Barra #14 y #18	5.1
Barra #6 y #11	3.8
Barra #5, Alambre W31 ó D31 y menores	3.2
b. Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo	
Losa, muros, nervaduras Barras #14 y #18	3.2
Barras #11 y menores	1.6
Vigas, columnas: Refuerzo principal, db pero no menos de 1.6cm. y no necesita exceder de 3.8 cm.	
Cerchas, estribos, espirales	0.95
Cascarones, placas plegadas: Barra #6 y mayores	1.6
Barra #5, alambre W31 ó D31 y menores	0.95

4.11.7.3 Concreto Pretensado

- a. Se proveerá el siguiente recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo pretensado y no pretensado, conductos, y acoples extremos, excepto lo establecido en el punto b. y c. de este artículo, de estas especificaciones.
Recubrimiento mínimo, cm.
- (1) Concreto expuesto a la tierra y permanentemente expuesto a ella o a la intemperie 7.5
- (2) Concreto expuesto a la tierra o a la intemperie:
- | | |
|--|-----|
| Paneles para muros, losas,
Nervaduras | 2.5 |
| Otros miembros | 3.8 |
- (3) Concreto no expuesto a la intemperie ni en concreto con el suelo:
- | | |
|--|------|
| Losas, muros, nervaduras | 1.9 |
| Vigas Columnas:
Refuerzo principal | 3.8 |
| cercos, estribos, espirales | 2.5 |
| Cascarones, placas plegadas:
Barra #5, alambre W31 ó D31
y menores | 0.95 |
| Otro refuerzo db. | |
- Pero no menos de 1.9
- b. El recubrimiento mínimo de concreto para los miembros de concreto pretensado expuesto a la tierra, a la intemperie, o a ambientes corrosivos, se aumentará en un 50 por ciento si se sobrepasa la tensión de tracción de la Sección 18.4.2. (b) Código ACI 318-83.

- c. El recubrimiento mínimo de concreto para el refuerzo no pretensado de los miembros de concreto pretensados fabricados bajo condiciones de control de planta, será el que se exige en el Artículo 5.11.7.2. de estas especificaciones.

Para las barras en paquete, el recubrimiento mínimo de concreto será igual al diámetro equivalente al paquete, pero no necesita ser mayor de 5 cm; excepto que para el concreto vaciado contra la tierra y permanentemente expuesto a ella, el recubrimiento mínimo será 7.5 cm.

En ambientes corrosivos u otras condiciones de exposición severas, la cantidad de protección de concreto se aumentará convenientemente; se tendrá en cuenta la densidad y la no porosidad del concreto protector, o se proporcionará otro tipo de protección.

El refuerzo expuesto, los aditamentos y las plantas que se pretende sean conexiones con futuras extensiones se protegerán de la corrosión.

Cuando los planos exijan un espesor de recubrimiento para protección contra incendio, mayor que el mínimo especificado en el Artículo 4.11.7. de estas especificaciones, se utilizará ese mayor espesor.

4.11.8 DETALLES ESPECIALES DE REFUERZOS PARA COLUMNAS

4.11.8.1 BARRAS DESALINEADAS

Las barras longitudinales dobladas con desalineamiento cumplirán lo siguiente:

- a. La pendiente de la porción inclinada de una barra desalineada respecto al eje de la columna no excederá de 1 en 6.
- b. Las porciones de la barra por encima y por debajo de un desalineamiento serán paralelas al eje de la columna.
- c. Se proporcionará apoyo horizontal a los dobleces desalineados con cercos laterales, espirales o partes de la construcción del piso. El apoyo horizontal proporcionado se diseñará para resistir 1.5 veces el componente horizontal de la fuerza calculada en la porción inclinada de una barra desalineada.

Los cercos laterales o espirales si se utilizan, se colocarán a no más de 15.2 cm. de los puntos de doblez.

- d. Las barras desalineadas se doblarán antes de colocarlas en las formaletas. Véase al Artículo 5.11.3. de estas especificaciones.
- e. Donde una cara de una columna esté desalineada 7.6 cm. o más, las barras longitudinales no se doblarán con desalineamiento. Se colocarán separadas y traslapadas con las barras longitudinales adyacentes a las caras desalineadas de la columna. Los traslapes se harán de acuerdo a la Sección 12.17 del Código ACI 318-83.

4.11.8.2 NÚCLEOS DE ACERO

La transferencia de carga en núcleos de acero estructural de miembros compuestos a compresión, se hará teniendo en cuenta lo siguiente:

- a. Los extremos de los núcleos de acero estructural se terminarán con exactitud para soportar los empalmes portantes extremos, a fin de obtener el alineamiento de un núcleo sobre el otro, en contacto concéntrico.

- b. En los empalmes portantes extremos el soporte se considerará efectivo para transferir no menos del cincuenta por ciento (50%) de la fuerza total de compresión en el núcleo de acero.

4.11.9 CONEXIONES

En las conexiones de elementos principales de pórticos (tales como vigas y columnas), se proporcionará un confinamiento para los empalmes del refuerzo que continúa, y para el anclaje extremo del refuerzo que termina en dichas conexiones.

El confinamiento en las conexiones puede consistir de concreto externo o cercos internos cerrados, espirales o estribos. Ver detalle en planos.

4.11.10 REFUERZO LATERAL PARA MIEMBROS A COMPRESIÓN

El refuerzo lateral para miembros a compresión se ceñirá a lo establecido en el Capítulo 11 del Código ACI 318-83.

Los requisitos de refuerzo lateral para miembros compuestos a compresión cumplirán con la Sección 10.14, Código ACI 318-83. Los requisitos de refuerzo lateral para tendones de pretensado se ceñirán a la Sección 19.11 del Código ACI 318-83.

Los requisitos de refuerzo lateral de los Artículos 4.11.10 de estas especificaciones pueden omitirse donde los ensayos y los análisis estructurales demuestren suficiente resistencia y factibilidad de construcción.

4.11.10.1 ESPIRALES

El refuerzo en espiral para los miembros a compresión cumplirá con la Sección 10.9.3 del Código ACI 318-83 y con lo siguiente:

- a. La espiral se compondrá de barras o alambres igualmente espaciados, de un tamaño tal y ensamblada de tal forma que permita su manejo y colocación sin que se distorsionen sus dimensiones de diseño.
- b. Para la construcción con vaciado "in situ" el calibre de las espirales no será menor de 0.95 cm. de diámetro.
- c. El espacio libre entre las espirales no excederá de 7.6 cm. ni será menor de 2.54 cm.
- d. El anclaje del refuerzo en espiral se proporcionará en cada extremo, mediante 1.5 vueltas adicionales de la barra o alambre de cada espiral.
- e. Los empalmes del refuerzo se extenderán desde la parte superior de la fundación o losa de cualquier piso, hasta el nivel del refuerzo horizontal inferior de los miembros apoyados encima.
- g. Se extenderá cercos por encima de la terminación de la espiral hasta la parte inferior de la losa o ábaco, en columnas en donde no haya vigas o ménsulas por todos sus lados.
- h. En las columnas con capiteles, se extenderán las espirales hasta un nivel en el cual el diámetro o ancho del capitel sea 2 veces el de la columna.
- i. Las espirales se sostendrán firmemente en su sitio, perfectamente alineados con espaciadores verticales.

- j. Para las espirales de barra o alambre de calibre menor de 1.6 cm. se utilizará un mínimo de dos espaciadores para las espirales de diámetro menor de 50.8 cm., 3 espaciadores para las espirales de diámetro entre 50.8 cm., y 76.2 cm., y cuatro espaciadores para las espirales de diámetro mayor de 76.2 cm.
- k. Para las espirales de barra o alambre de un calibre de 1.6 cm. o mayor, se utilizarán un mínimo de tres espaciadores para las espirales de diámetro de 0.61 cm. o menos, y cuatro espaciadores para las espirales de diámetro mayor de 0.61 cm.

4.11.10.2 CERCOS DE ESTRIBOS

El refuerzo con cercos para miembros a compresión cumplirá lo siguiente:

- a. Todas las barras no pretensadas se encerrarán por cercos ó estribos laterales, al menos del tamaño #3 para barras longitudinal #10 ó menores y al menos del tamaño #4, para barras #11, #14 y #18 para las barras longitudinales en paquetes.
- b. El espaciamiento vertical de los cercos o árbitros no excederá de 16 diámetros de la barra longitudinal, 48 diámetros de la barra o alambres del cerco, o la dimensión mínima del miembro o compresión.
- c. Los cercos ó estribos se dispondrán de tal manera que cada barra de esquina y cada barra longitudinal alterna tengan un soporte lateral suministrado por la esquina de un estribo con un ángulo comprendido de no más de 135o. y ninguna barra estará alejada más de 15.2 cm. libres de una barra así lateralmente soportada a lo largo de cada lado del cerco estribos. Puede utilizarse un cerco circular completo donde las barras longitudinales estén localizadas alrededor de un círculo.
- d. La separación del cerco ó estribo que va adyacente a la losa, tanto en su parte superior como inferior, así como el que va adyacente a la fundación, se espaciará verticalmente a no más de la mitad del espaciamiento contemplado para el miembro o compresión.
- e. Donde haya vigas o ménsulas por todos los lados de una columna puede terminarse los cercos ó estribos a no más de 7.5 cm., por debajo del refuerzo más bajo de tales vigas o ménsulas.

4.11.11 REFUERZO LATERAL PARA MIEMBROS A FLEXIÓN

El refuerzo a compresión en vigas se encerrará por cercos o estribos que cumplan con las limitaciones de tamaño y espaciamiento de Artículo 4.11.10.2 de estas especificaciones.

Tales cercos o estribos se colocarán a lo largo de toda la distancia donde se requiera refuerzo o compresión.

El refuerzo lateral para los miembros a flexión de pórticos sujetos a inversión de tensiones o a torsión en los apoyos consistirá de cercos cerrados, estribos cerrados, o espirales que se extiendan alrededor del refuerzo de flexión.

Los cercos o estribos cerrados se pueden figurar en una sola pieza sobreponiendo los ganchos standard extremos de los estribos o cercos alrededor de una barra longitudinal, o pueden figurarse en una o dos piezas traslapadas con un empalme Clase C (Traslape de 1.7 d), o anclarse de acuerdo con la Sección 12.14 del Código AC1 318-83.

4.11.12 REFUERZO DE RETRACCIÓN Y TEMPERATURA

Se proporcionará refuerzo para tensiones de retracción y temperatura normal al refuerzo de flexión que se extiende únicamente en una dirección en losas estructurales de piso y techo.

El área de refuerzo de retracción y temperatura proporcionará al menos las siguientes relaciones de área de refuerzo a área bruta de concreto, pero no menos de 0.0014:

Losas donde se utilizan barras corrugadas
Grado 40 ó 50..... 0.0020

Losas donde se utilizan barras corrugadas Grado 60
ó malla soldada de alambre (liso o corrugado) 0.0018

Losas donde se utiliza refuerzo con una resistencia a la fluencia que excede de 4219 kgf/cm² medida a una deformación de fluencia de 0.35 por ciento.

$$\frac{0.0018 \times 4200}{f_y}$$

El refuerzo de retracción y temperatura no se espaciará más de 5 veces el espesor de la losa, ni de 45.7 cm.

En todas las secciones donde se requiera, el refuerzo para tensiones de retracción y temperatura se desarrollará la resistencia a la fluencia especificada fy tracción de acuerdo con la Sección 12.1 ó 12.15 del Código AC1 318-83.

4.12 CONCRETO PRETENSADO

4.12.1 Experiencia

Los trabajos de concreto pretensado deberán ser realizados por una compañía con experiencia en la fabricación de concreto pretensado que haya realizado satisfactoriamente instalaciones de naturaleza similar. Deberán presentarse al Inspector evidencias de esto. El fabricante de concreto pretensado deberá poseer suficientes instalaciones para producir un volumen adecuado de los tipos de productos requerido para asegurar el progreso de la obra. El fabricante de concreto pretensado deberá tener un mínimo de cinco años de experiencia.

4.12.2 Fabricación

Las unidades pretensadas deberán ser fabricadas de acuerdo con el Código AC1 318-83, las normas PC1 para plantas de concreto pretensado.

Todo el concreto prefabricado deberá ser fundido en formaletas herméticas de metal, madera, cartón prensado, concreto u otros materiales adecuados para proveer un acabado de textura densa y lisa, libre de comejenes y burbujas de aire excesivas. La textura de la superficie será uniforme y será el acabado normal de concreto vaciado contra acero u otra superficie densa. La cantidad nominal de burbujas de aire inherentes a este proceso de fundición será permitida. Cualesquiera áreas astilladas o quebradas serán reparadas para conformarse con las áreas adyacentes en textura.

Aberturas de treinta centímetros (0.30) o menos deberán ser contadas en el campo por el oficio involucrado. El fabricante suministrará solamente aquellas aberturas detalladas en los planos de taller tal como hayan sido aprobados por el Contratista general y/o el Ingeniero.

Cuando los miembros pretensados deben recibir un recubrimiento compuesto, deberán tener un acabado de escobillado rústico en la superficie superior para facilitar la adherencia del recubrimiento compuesto.

Se fundirán con los miembros solamente aquellos accesorios requeridos para propósitos estructurales. Accesorios de otros oficios deberán ser responsabilidad del oficio particular involucrado e instalados en campo.

Antes de embarcarse, todos los miembros del concreto deberán ser inspeccionado y aprobados por el Departamento de control de calidad del fabricante para asegurarse de que los materiales la hechura se conforman con las exigencias de las siguientes especificaciones.

Las tolerancias serán aquellas establecidas por el Manual de Control de Calidad del Prestressed Concrete Institute.

Todos los miembros del concreto pretensado para techo y piso deberán ser fabricados para producir una clasificación de resistencia al fuego de dos horas.

Todos los miembros del concreto pretensado para techo y piso deberán ser fabricados para producir una clasificación de resistencia al fuego de dos horas.

Todos los miembros de concreto prefabricado deberán tener los bordes biselados o redondeados.

4.12.3 Planos de Taller

De ser necesario el fabricante deberá preparar planos de taller terminados mostrando detalles y dimensiones y someterlos al Ingeniero a través del contratista general, para su aprobación. No se fabricarán las unidades prefabricadas o pretensadas hasta que se reciban los planos de taller aprobados.

4.12.4 Manejo y Erección

Las unidades pretensadas deberán ser izadas o apoyadas solamente en los puntos designados para resistir tales fuerzas.

El Contratista deberá suministrar acceso expedito al sitio para el equipo del fabricante, a través de toda la operación de erección.

El Contratista General deberá ser responsable por el establecimiento de todas las líneas y elevaciones verdaderas en todas las superficies de apoyo construidas por personas o firmas que no sean el fabricante de los productos prefabricados. El Contratista General, deberá ser responsable de mantener las dimensiones mostradas en los planos originales o en los planos de taller aprobados.

La soldadura y lechada de conexiones deberán hacerse como se indica en los planos de taller o como lo exija la práctica normal del fabricante.

Todas las unidades pretensadas deberán ser erigidas por trabajadores experimentados bajo la supervisión de un Inspector calificado.

Todos los miembros deberán ser colocados en posición como se indica en los planos de taller y aplomados, arriostrados y apuntalados como se requiera.

A opción del Contratista General podrán usarse bloques de relleno prefabricados como formaletas para el relleno compuesto y para cerrar en los extremos de apoyo de losas Doble T. o Doble Arco, que serán suministradas por el fabricante e instalados por dicho contratista.

El apuntalamiento, cuando se requiera, deberá ser realizado por el Contratista general. Después que el vaciado compuesto haya alcanzado la resistencia exigida, el contratista general procederá a remover dicho apuntalamiento.

Todo el concreto y acero compuesto para recubrimiento de pisos y relleno de vigas deberá ser suministrado e instalado por el Contratista General.

Combaduras diferenciales que excedan a 1.25 cm. entre miembros pretensados adyacentes deberán ser corregidos mediante mortero biselado a una pendiente de 1/12.

SECCION 9

PINTURA

9.1 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo contemplado en esta sección consiste en el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, transporte, herramientas y cualesquiera otros medios necesarios para la completa instalación y terminación de todo el trabajo de pintura según indicaciones en los planos y en las especificaciones.

9.2 GENERALIDADES

Toda la pintura, barniz, esmalte, etc., que se use en la obra tendrá un agente fungicida de un tipo tal que no afecte adversamente el color, la textura o la durabilidad de la pintura. El agente fungicida será 1% de uno de los compuestos mercúricos de Fenol, o 4% de Pentaclorofenol basado en el peso del contenido no volátil de la pintura. Todos los envases de pintura indicarán el tipo y porcentaje de fungicida que contengan.

El Contrato incluye tantas manos o aplicaciones de pintura y barniz como sean necesarios para obtener un trabajo perfecto, que cubra totalmente, tenga un color uniforme y no muestre trazas de brocha, depresiones, golpes, manchas u otros desperfectos.

El Contratista tomará todas las precauciones para obtener un trabajo nítido con todos los cortes rectos y limpios. Protegerá superficies adyacentes que tengan acabado integral, tales como; acabados especiales, superficies de metal, chapas eléctricas, bisagras, cerraduras, etc., de modo que no se manchen de pintura y en caso de que esto ocurriese, se limpiarán inmediatamente dejándolas en su estado original. Para efectuar sus trabajos el Contratista usará cintas adhesivas, lonas protectoras y todas las demás medidas necesarias para obtener un trabajo nítido.

9.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Ningún material que no esté especificado será aceptado en la obra.

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta y sin abrir.

Aquellos materiales que sean envasados localmente sin etiqueta, deberán ser llevados a la obra en envases limpios, el Inspector verificará los comprobantes de ventas de estos materiales.

Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra.

Todos los colores están especificados en el plano o de lo contrario serán escogidos por el Arquitecto o Inspector.

9.4 ALMACENAJE

El Inspector designará un lugar para el almacenamiento de pintura y herramientas.

Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el contratista se mudará con prontitud al nuevo lugar aprobado. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego.

9.5 FABRICANTES

Todos los materiales serán los especificados o de igual calidad. Se mencionan marcas específicas a manera de guía, pero podrá sustituirse por otras similares en cuyo caso tienen que ser aprobados por el Inspector.

Los materiales básicos para la pintura, tales, como aceite de linaza, goma, laca, aguarrás, adelgazadores, secadores, etc., serán de la mejor calidad aceptados por el Inspector.

9.6 MATERIALES

Superficie	# Manos	Pintura	Calidad Mínima Guía
Repello Liso similar Exterior e interior.	1	Imprimador a base de N° _____	Glidden o
Nuevo similar	2 y 3	Peerles(vinílico) 500-525	Glidden o Similar
Madera Nueva similar	1	Imprimador Y-555	Glidden o
	2 similar	Esmalte Látex	Glidden o
Madera Pintada Lija Previamente	2	Esmalte Látex Semibrillante	Glidden o Similar
Madera Similar	1	Sellador Sanding	Glidden o
Natural similar Gild Tone (lijado)	2	Barniz Satinado (entre manos)	Glidden o
Madera Teñida	1	Glidden o Similar Sellador Sanding	Glidden o
1 Tinte	2 Similar	Barniz Satinado	Glidden o
Cuarto de urgencia, Similar		imprimador a base	Glidden o
Cirugía menor, cto. de catalizador, dos Similar		manos de pintura expótica.	Glidden o
de yeso y esterilización			
Área de pasillos, Similar corredores, sala de espera.		pintura de aceite 2 manos 1.30 altura Glid Tone (lijado entre manos)	Glidden o
Superficies Metálicas Nuevas	1	Base Rustmaster Y-585	

	2 Similar	Esmalte Mate Y-5700	Glidden	P.E. - 85 o
Galvanizada		Bass Galvanized Iron Primer	Glidden	o
	2 y 3 Similar	Similar Esmalte	Glidden	o

9.7 MÉTODOS Y MANO DE OBRA

Inspección de las Superficies

Antes de dar comienzo al trabajo de pintura, el Inspector examinará todas las superficies que han de ser pintadas e informará por escrito al Contratista, todo defecto que encuentre, para que éste los corrija.

Todas las superficies repelladas tendrán como mínimo 30 días de terminadas, antes de pintarlas.

9.8 PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Además del trabajo especificado bajo materiales, el siguiente trabajo será requerido con todos los tipos determinados sobre sus superficies respectivas:

- a. Todo lugar ha de ser barrido a escoba, antes de comenzar a pintar, y todas las superficies estarán completamente secas antes de pintar.
- b. Antes de pintar se removerá de las superficies todo polvo, sucio, mortero, grasa y otras materias que afecten el trabajo terminado.
- c. Toda superficie de madera se lijará después de cada mano de sello hasta quedar lisa al tacto y aprobada por el Inspector.
- d. Después de aplicar la primera mano a las superficies de madera y cuando ya se haya secado, se aplicará goma, cola o pintura de aluminio a los huecos de clavos, y se enmasillarán rajaduras, juntas abiertas y otros defectos. La masilla se preparará en forma tal que se confunda con la madera a la cual ha de aplicarse.
- e. Repéllese y/o llánese con masilla todas las grietas y agujeros en las superficies repelladas.
- f. Antes de pintar, se removerá toda la ferretería y artefactos de iluminación u otras partes similares. Después de terminar de pintar, se colocarán de nuevo en su lugar.
- g. En general, todas las superficies serán tratadas de acuerdo a las instrucciones del Inspector.

9.9 MANO DE OBRA EN GENERAL

Todo el trabajo será realizado por personal calificado.

Todo material se aplicará parejo, libre de chorreaduras, parches y otros defectos. Todas las manos de pintura serán de la consistencia debida y sin marcas de brocha. Las brochas empleadas serán de la mejor calidad y estando en buenas condiciones.

Cada mano de pintura se dejará secar por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente. Cuando el tipo de pintura usada especifique más de 24 horas entre cada mano, se observará las indicaciones de la etiqueta de la pintura y se le dará 12 horas más entre mano y mano de pintura.

El trabajo de pintura no se hará durante el tiempo nebuloso o de extrema humedad.

Todo el terminado será uniforme en cuanto a color y lustre.

Todo trabajo galvanizado se pintará con una mano de "galvanized metal primer" antes de aplicar el acabado de pintura.

Las tuberías eléctricas al descubierto, cajas de conexión, tuberías galvanizadas y de cobre para plomería serán pintadas de manera que hagan juego con las superficies adyacentes a menos que el Inspector indique lo contrario. Las pinturas que se usen para este trabajo serán adecuadas a dichos propósitos.

9.10 MISCELÁNEO

Antes de ordenar sus materiales, el Contratista someterá a la aprobación del Arquitecto o Inspector, muestras de todos y cada uno de los tipos determinados y color, hechas sobre las mismas superficies a pintar, y una vez aprobadas se entregarán al Inspector muestras de 8" x 10" pintadas sobre madera cuando el terminado sea para madera y sobre "Celotex" cuando el terminado sea sobre repello.

A ninguna superficie se le dará la siguiente mano de pintura, hasta que el Inspector le haya dado su aprobación a la anterior. Para facilitar esto, cada mano será de un color ligeramente distinto a las demás, siendo la última mano del color final escogido para la superficie en cuestión.

Los colores finales deberán quedar iguales a los colores de las muestras entregadas al Inspector.

9.11 LIMPIEZA

Además de los requisitos sobre limpieza expresados en las Generalidades, el Contratista, al terminar su trabajo, removerá toda la pintura que haya derramado o salpicado sobre superficies, incluyendo artefactos, vidrios, muebles, ferretería, etc. y lo hará sin raspar, rayar o en ninguna forma desfigurarla.

9.12 GARANTÍA

El Contratista de pintura dará por escrito, al Contratista general, un documento garantizando que todo trabajo hecho bajo esta sección estará libre de defectos debido a materiales y mano de obra durante un período de un año.

El Contratista de pintura se comprometerá a corregir, a su propio costo, todo trabajo defectuoso que aparezca durante este tiempo, pero no será responsable si es comprobado que los defectos son causados por el trabajo de otros contratistas.

9.13 TRATAMIENTOS ESPECIALES

Los materiales especiales serán aplicados en las áreas que se indican en los planos de acuerdo con el cuadro de relación y descripción de acabados.

Si la superficie a pintarse presenta alta alcalinidad, humedad o el repello es demasiado fino, aplique Glid-Guard Alkali Resistant Masonry Primer Y-5212 o similar tanto en superficie interior como exterior.

Se aplicará según las recomendaciones del fabricante, aprobadas por el Inspector.

Las paredes al recibir este tratamiento tendrán un acabado de llana de acero para poder obtener el acabado que se requiere.

9.14 REVESTIMIENTO DE EPÓXICO

9.14.1 GENERAL

El revestimiento será aplicado estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante y por personal especializado.

La mano de obra se realizará de acuerdo con las normas establecidas y aceptadas en la buena práctica de la construcción.

Se pondrá especial atención a los detalles de los bordes y a la limpieza de las áreas adyacentes.

9.14.2 MATERIALES

Revestimiento del material epóxico aplicado según el procedimiento y con los componentes utilizados por la Compañía fabricante, como la Pintura epóxicas PIK-311 fabricada por la Compañía Protecto o similar.

9.14.3 PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Todas las superficies deben estar bien limpias, utilizando para ello la técnica de limpieza correcta, para lograr los mejores resultados en dureza, flexibilidad y duración.

El siguiente procedimiento se aplicará para la preparación de las bases de todas las clases antes de colocar revestimientos, pastas o morteros de los productos epóxicos.

Todas las superficies de concreto que se cubrirán con capas epóxicas, se aplicarán en las superficies de concreto recién repelladas. El ácido a su vez le dará al concreto una superficie más adecuada para la adherencia.

9.14.4 PROCEDIMIENTO

El procedimiento correcto para el lavado con ácido, es preparar una solución de ácido muriático de 5 partes de agua. La solución se aplicará con brocha, en las paredes. Después de la saturación, la pared se cepilla con escoba durante por 10 a 15 minutos. Luego se limpia todo con agua por manguera y se vuelve a limpiar con una solución de amoníaco (1/2 litro de amoníaco para un balde de agua). Después de cinco minutos, la pared se limpiará nuevamente con cepillo y manguera. Es importante que se permita a la superficie del concreto secar completamente, por lo menos un día hasta la aplicación del epóxico. Antes de tratar el concreto nuevo en la forma arriba descrita, éste deberá tener por lo menos 7 días de curado y un tiempo de secado de 21 días o más.

Todas las grietas de espesor mínimo y las imperfecciones de la superficie se taparán con relleno epóxico, antes de colocar el material epóxico. La grieta debe ser completamente rellenada, usando un cuchillo o llana para la aplicación.

Después que la superficie ha sido bien preparada, proteja todas las superficies en las que no se va a poner revestimiento epóxico con cinta de máscara. Se recomienda 3M 710 cinta de máscara, o su equivalente. Deben protegerse todas las superficies pintadas.

Si hay alguna duda acerca de la debida preparación de la superficie, debe hacerse un pequeño parche de prueba para asegurar una buena adherencia.

9.14.5 SELECCIÓN DE COLOR

Toda selección de color será hecha y aprobada por el Inspector, antes de proceder a la colocación.

9.14.6 PROTECCIÓN

El Constructor será responsable de la protección de la superficie una vez terminada.

9.14.7 Precauciones

Las resinas epóxicas se consideran en cierto grado tóxicas para algunas personas, causando algunas veces inflamaciones de la piel. Por lo tanto, se recomienda trabajar con guantes de goma. También debe evitarse que el epóxico llegue a la cara o a los ojos por lo que se recomienda el uso de anteojos protectores.

Algunos endurecedores son tóxicos, por lo tanto, se recomienda el mismo cuidado y además se procurará una ventilación apropiada en las obras puesto que la evaporación puede ser también tóxica.

SECCION 17**PUBLICACIONES APLICABLES**

17. Todo material y equipo, así como el sistema de forma integral deberán cumplir con la última edición de las siguientes publicaciones que son referidas de aquí en adelante y que forman parte de estas especificaciones.

- a. Normas ANSI
- b. Normas de la COPANIT
- c. Normas de la OFICINA DE SEGURIDAD DEL CUERPO DE BOMBEROS DE PANAMÁ.
- d. Normas EIA
- e. Regulaciones de la FCC
- f. Normas IEEE
- g. Normas CABLES & WIRELLES
- h. Normas DE AGENCIA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA
- i. Normas IPCEA
- j. Normas del MOP
- k. Reglamentos Municipales vigentes
- l. Códigos NFPA
- m. Normas NEMA
- n. Normas REA
- o. Normas UL
- p. Normas de cualquier otra organización local, nacional o extranjera que sea referida.

SECCION 18

PLANOS COMO CONSTRUIDOS

- 18.1 A medida que avanza la obra, el Contratista deberá marcar los cambios aprobados sobre los planos, de modo que la ruta de los cables, circuitos, número correcto de circuitos y localización de salidas y tomacorrientes queden indicados apropiadamente.
- 18.2 Al final de la obra, todas las condiciones de cómo se ha construido deberán quedar indicadas en un juego de planos que deberá ser entregado al Dueño antes de la inspección final.

SECCION 19

INSPECCIÓN Y ACEPTACIÓN FINAL

- 19.1 Una vez terminados los trabajos a los cuales se refiera el Contrato, incluyendo la remoción de toda herramienta, equipo, estructuras provisionales, desperdicios de materiales y otras obligaciones contractuales, de manera que todo el trabajo fuera dejado en condiciones nítidas y presentables, el Supervisor inspeccionará los trabajos y si la encontrare completa de acuerdo con los términos del Contrato, así lo certificara al Dueño.

Los trabajos enteros serán entonces revisados minuciosamente por el Dueño, el Inspector y el Contratista y de encontrarlo completo y correcto, así lo harán constar por medio de un "Acta de Aceptación", firmada, copia de la cual deberá acompañar la cuenta final.

SECCION-22**PINTURA EPOXICA DE ALTA RESISTENCIA****1. ESTRUCTURAS NUEVAS:**

La pintura epóxica de alta resistencia es un esmalte de resinas epóxica capaz de resistir ataques químicos fuertes, humedad y abrasión, lo mismo que a los efectos de muchos ácidos, solventes, grasas, aceites y otros químicos activos.

Por su flexibilidad y resistencia al choque térmico la pintura epóxica de alta resistencia permite que sea utilizada para recubrir grandes superficies, además, es empleada para proteger tanques de almacenamientos, paredes, pisos, estructuras marinas.

No se afecta por el tiempo o fuertes contaminaciones ambientales.

2. SUPERFICIE:

Todas las superficies deben estar secas y limpias de polvo, grasa y otros contaminantes.

a) Metal ferroso:

Cualquier vestigio de óxido se debe tratar con acondicionador de metal, se espera unos 30 minutos, se lava la superficie con agua, dejándose secar antes de aplicar el primario, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

b) Metal galvanizado y aluminio:

La superficie deberá recibir una limpieza general con solvente y detergentes o una ligera lijada. Aplicar el primario según las indicaciones del fabricante.

c) Concreto:

Para el concreto nuevo, la superficie debe tener unos 30 días de fraguado, debe estar limpia de polvo, grasa y se utiliza el primario de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

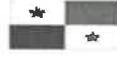
d) Madera:

Debe estar bien curada, lijándose ligeramente y se aplica el primario según las indicaciones del fabricante.

Todas las aplicaciones pueden ser con brocha, rodillo o pistola.
Esta pintura se siente seca al tacto a las 3 horas de haberse aplicado.

Al pintar la primera mano, se esperará un mínimo de 4 horas para poder aplicar la segunda mano.

**ESPECIFICACIONES
AMBIENTALES**



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
AMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones formaran parte de los contratos que se celebraran **LA DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL (DAS)** para la ejecución de los siguientes proyectos:

- Letrinas
- Alcantarillado sanitario
- Cruce de cauces
- Acueductos
- Infraestructura vial
- Establecimientos educativos
- Infraestructura de Salud

2. ASPECTOS GENERALES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

2.1. Generalidades

El objetivo de estas especificaciones ambientales es que los proyectos a ser ejecutados por el **DAS**, en todas sus fases, no produzcan cambios ambientales nocivos significativos a causa de las actividades relacionadas con su construcción.

Para esto, en forma general, **EL CONTRATISTA** y su personal deberán evitar introducir modificaciones innecesarias en habitas y paisajes por efecto de las actividades derivadas de la construcción o de la operación y mantenimiento de los proyectos.

Los costos de las actividades de protección ambiental deberán estar incluidos en los costos indirectos del contrato, salvo cuando se indique lo contrario.

2.2. Control Ambiental

Los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo a estas disposiciones ambientales, y a la satisfacción del **DAS**, cuyos miembros tendrán libre acceso para inspeccionar la construcción durante la ejecución de la obra.

2.3. Responsabilidad del Contratista ¹

Todas las obras de los proyectos serán construidas conforme a los planos de diseño elaborados por el **DAS** y de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y Ambientales, las



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

que no liberan a **EL CONTRATISTA** de sus deberes y responsabilidades, en concordancia con el contrato.

En caso de que **EL CONTRATISTA** realice, sin el consentimiento de la Inspección, modificaciones al proyecto original o a sus obras adicionales, este deberá retirar del lugar de la obra, sin lugar a reclamar compensaciones en costo o tiempo aquello que, habiendo sido construido, no haya sido previamente aprobado.

Durante una inspección temporal de los trabajos, como en la época de invierno, **EL CONTRATISTA** deberá agotar las medidas conducentes a evita que la erosión afecte el área de influencia directa de sus frentes; cuidara, además de dejar los rellenos bien compactados y emplazará obras que permitan el escurrimiento de las aguas reduciendo al máximo la erosión.

Cuando los trabajos se realicen en zonas de peligro potencial, de incendio de la vegetación, y en especial cuando las tareas estén dentro de áreas sensibles, **EL CONTRATISTA** deberá adoptar las medidas necesarias para evitar que sus empleados efectúen actividades depredativas.

En caso de incumplimiento de cualquiera de estas disposiciones, la Inspección podrá contratar con terceros la ejecución de la obra y trabajos de restauración necesarios, con cargo a las garantías del contrato, sin perjuicio de las sanciones que correspondan.

¹ En este acápite se hace mención a las responsabilidades de orden general. Aquellas de carácter particular están detalladas más adelante en este mismo documento.

Mientras no se haga la recepción definitiva de las obras por parte del **DAS**, **EL CONTRATISTA** deberá proveer y disponer todas las medidas de seguridad para evitar o contrarrestar los efectos destructores de las lluvias, viento, polvo, etc. Igualmente proveerá la vigilancia en la obra, obras externas, materiales, etc.

2.4. Protección de la propiedad

EL CONTRATISTA adoptará las precauciones necesarias para prevenir y evitar cualquier daño a la propiedad ajena y a los servicios públicos, incluyendo edificaciones, cercas, caminos, senderos, árboles y arbustos que se encuentren ubicados en o cerca del sitio de las obras. Para esto, será necesario que el programa de reuniones con los afectados potenciales, a fin de poner en su conocimiento el tipo de obras que se realizaran y los posibles daños que se podrían ocasionar.

Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** el repara cualquier daño que sea atribuible a la realización de las obras, o que sea consecuencia de ellas.



2.5. Ejecución de obras

Previamente a la ejecución de cada uno de los componentes de los proyectos, incluso de obras menores, **EL CONTRATISTA** presentara a la Inspección información apropiadamente detallada sobre las áreas que ocupara, el volumen y precedencia de los materiales que utilizara y el tipo de métodos constructivos que empleara. Podrá eximirse de este requisito únicamente en los casos cuando todos estos aspectos ya hayan sido suficientemente detallados en los planos de diseño o en la propuesta y se planeó ejecutar los trabajos sin cambio alguno. En tales casos **EL CONTRATISTA** deberá solicitar a la Inspección la exención correspondiente.

En los casos cuando se encuentre conveniente introducir modificaciones menores en el diseño de uno o más componentes de los proyectos para adaptarlo a las condiciones encontradas en el sitio de obra, **EL CONTRATISTA** presentará además de los planos relacionados con ingeniería, los planos esquemas y otros documentos relacionados con la parte ambiental.

Cuando a criterio de la Inspección, las modificaciones planteadas sean significativas, esta deberá remitir el asunto a la **Unidad Ambiental del DAS (UADAS)**, quien se pronunciará al respecto. Solo después de obtener la aprobación de la Inspección, **EL CONTRATISTA** procederá a iniciar las actividades propuestas.

En caso de no recibir oportunamente de parte de la Inspección respuesta a sus planteamientos, **EL CONTRATISTA** solicitara al **DAS** implementar medidas para subsanar el problema

2.6. Capacitación y Educación del Personal

Previamente a la ejecución de las obras, o cuando la Inspección lo estime conveniente, el Contratista deberá impartir capacitación a su personal y al de los eventuales subcontratista sobre los siguientes temas:

- Normas de seguridad que deberán ser observadas en los distintos frentes de trabajo.
- Instrucciones sobre la manera cómo deberán ser ejecutadas las actividades encomendadas a cada trabajador.
- Estándares ambientales mínimos que deben ser alcanzados, en concordancia, con estas especificaciones y con los respectivos estudios de impacto ambiental, o en caso que hubiere, con las recomendaciones ambientales que haga la UAPAN.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

El Contratista presentará en su propuesta un esquema donde se indicarán los contenidos, cronogramas y metodologías de los proyectos de capacitación.

2.7. Seguridad y Señalización

Durante la construcción, **EL CONTRATISTA** deberá proveer todas las medidas y precauciones necesarias para la circulación de equipos, maquinaria y vehículos en la zona de los proyectos, para lo cual dispondrá una señalización adecuada, diurna y nocturna, esta última en casos de requerirse, que se ajustará a las normas vigentes (de seguridad industrial, de tránsito). Adicionalmente, respetará todas las normas de seguridad del personal existentes en el país.

EL CONTRATISTA tendrá, además la responsabilidad de eventuales perjuicios provocados por actividades de su personal en la zona de trabajo, en los accesos, en los campamentos y sus áreas aledañas, y en las áreas a las que se pueda acceder desde los diferentes frentes de trabajo.

EL CONTRATISTA deberá contratar un seguro contra accidentes para su personal, y para terceros.

2.8. Transporte de Materiales

Los trabajadores de transporte de materiales para la obra deberán ser programados y realizados de manera que se eviten daños a los caminos públicos o privados, a los servicios de utilidad pública, a las construcciones, a los cultivos y a otros bienes públicos o privados. Los costos de transporte por este concepto deberán estar incluidos en los respectivos precios unitarios.

EL CONTRATISTA deberá tomar las medidas pertinentes para asegurar que los vehículos se carguen de manera que no se exceda la carga por eje máxima autorizada. La Inspección podrá ordenar la suspensión del viaje de cualquier vehículo que transporte más peso que el autorizado, o rechazar los materiales transportados, los que deberán ser retirados a costo de **EL CONTRATISTA**, sin perjuicios de responder por eventuales daños o perjuicios que fueran imputables a esta infracción.

Todos los materiales que se transporten como materiales de construcción, escombros, restos de vegetación y otros, se hará únicamente en vehículo provistos de dispositivos que controlen la dispersión de partículas en el aire y de fragmentos o líquidos hacia el suelo. La Inspección ordenará el retiro de los vehículos que no cumplan esta disposición.



Todo material que sea encontrado fuera de lugar a causa de descuido en el transporte, como restos de hormigón, rocas, restos de vegetación, etc., será retirado por el Contratista y sin derecho a pago. En caso de no hacerlo, la Inspección podrá ordenar el retiro del material a terceros, a costo del Contratista.

2.9 Uso y Mantenimiento del Tránsito

El Contratista, durante la ejecución de las obras, deberá evitar la suspensión del libre tránsito por los caminos existente. Sin embargo, en caso de verse forzado a hacerlo deberá colocar la señalización pertinente para este caso.

3.0 Control de la Contaminación del Agua

3.0.1 Generalidades

Los escurrimientos superficiales y subterráneos, y las masas de agua presentes en lagunas esteros, en el mar y en humedades, necesitan ser protegidos de drenajes accidentales directos o indirectos de desechos, basuras, etc., por lo que, el Contratista, durante la ejecución de los proyectos, tomará las medidas necesarias para evitar su contaminación.

En caso de que el Contratista vierta descargue o riegue accidentalmente cualquier tipo de desechos que pudiera alcanzar drenajes naturales o los cuerpos de agua en mención, esté deberá notificar inmediatamente a la Inspección sobre el particular, y deberá tomar las acciones pertinentes para contrarrestar la contaminación producida.

Las aguas de lavado de agregados y de fraguado de concreto deberán ser recolectadas y tratadas antes de que sean descargadas a los recolectores finales. Para este efecto será necesario disponer, al menos, de sedimentadores de agua bajo de las fuentes de producción de las aguas de lavado.

Los procedimientos para el control de fluidos superficiales contaminantes (aguas de lavado, aceites, gasolina, etc.) pueden incluir entre otros, el uso de represamientos de retención para el control de la erosión por drenaje, la recolección de fluidos de desechos en trampas de grasa u otros instrumentos de retención y la instalación de equipos para evitar derrames.

No se podrá descargar fango o lodos en los cuerpos de agua; estos, con aprobación expresa de la Inspección, se depositan en áreas secas, con el fin de proteger a las especies que vivan en ecosistemas húmedos.

A menos de contar con la aprobación por escrito de la Inspección, las operaciones de construcción en ríos o corrientes, serán restringidas. Adicionalmente, y a fin de evitar



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

procesos erosivos y producción de sedimentos, el uso de equipo y maquinaria en cauces naturales deberán ser aprobadas por la Inspección.

Especial cuidado se tomará al uso que el Contratista de rociado para control de polvo, pues su mala utilización puede producir deslizamiento del terreno por exceso de humedad, o producir flujos con velocidades suficientemente altas como para arrastrar sedimentos y causar erosión.

Durante la construcción, el Contratista deberá tomar medidas rutinarias tendientes a disminuir la producción de sedimentos y a controlar la calidad del agua. Las líneas de descarga y drenaje, u otras facilidades que podrían alterar las velocidades del flujo en los cauces, deberán también ser monitoreadas y controladas por el Contratista, a fin de evitar alteraciones hidráulicas que puedan inducir proceso de socavación o sedimentación en los cauces.

Elementos tóxicos deberán ser guardados en lugares donde, ni siquiera accidentalmente, puedan interceptar o ser conducidos a las redes naturales de drenaje superficial o subterráneo. Las eliminaciones de estos elementos deberán hacerse fuera del área de los proyectos y en sitios adecuados para ese efecto.

3.0.2 Medición y Forma de Pago

Los costos para contrarrestar y controlar la contaminación no serán medidos ni pagados, por lo tanto, los valores resultantes para estos tratamientos deberán ser incluidos en los costos indirectos de los rubros de construcción correspondientes.

3.1 Control de la Contaminación por Ruido

3.1.1 Generalidades

Los niveles de ruido generados en los múltiples frentes de trabajo deberán ser controlados a fin de evitar perturbar a las poblaciones humanas y la fauna silvestre o introducida en toda el área de influencia de los proyectos.

El Contratista no deberá sobrepasar la emisión de 80 dB en ninguno de sus frentes¹.

Los equipos que excedieran los niveles permitidos de ruidos deberán ser reparados, y retomarán al trabajo una vez que esto cumpla con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se efectuarán dentro del rango anteriormente fijado.

¹ Un indicativo para saber que se ha llegado a este límite, es cuando las personas comienzan a gritar para poderse escuchar.



La Inspección podrá restringir la producción de ruido en ciertas áreas de los proyectos que estime convenientes, y prohibir cualquier trabajo que produzca ruidos objetables, especialmente en las cercanías de poblaciones o en las zonas donde considere que el ruido afecte a la fauna.

El equipo ruidoso puede requerir de las siguientes acciones correctivas:

- ◆ Utilización de silenciadores de escape.
- ◆ Uso de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido.
- ◆ Eliminación de señales audibles innecesarias con sirena y pitos, y reemplazo, en lo posible, con señales visibles como luces intermitentes, etc.
- ◆ Calibración, o cambio de dispositivos de alarmas, pitos de vehículos o de maquinaria, con otros mas adecuados, de tal manera que sus señales audibles no sobrepasen en ningún momento la intensidad indicada anteriormente.

3.1.2 Medición y Forma de Pago

Los costos para contrarrestar la contaminación por ruido no serán medidos ni pagados, y será responsabilidad del Contratista mantener sus equipos y maquinaria en buen estado de funcionamiento.

3.2 Control de la Contaminación del Aire

3.2.1 Generalidades

El Contratista deberá realizar los trabajos con equipos y métodos constructivos que eviten una sobrecarga en la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, por lo que será de su responsabilidad el control de la calidad de:

- ◆ Emanaciones, olores y humos
- ◆ Polvo
- ◆ Quema
- ◆ Uso de productos químicos tóxicos y volátiles.

3.2.2 Emanaciones, Olores y Humo

Las pinturas, combustibles, fuego, químicos, etc. genera emanaciones, olores y humos que afectan la calidad del aire, pudiendo incluso ser peligrosos para la salud del personal, razón por la cual los niveles de sus emanaciones en los diferentes frentes de trabajo deberán ser controlados, minimizados, o eliminados, en cuanto sea posible. Los operadores, deberán reducir la producción de olores y emanaciones volátiles producidos en las fuentes antes



mencionadas reasegurando las tapas de los contenedores de combustibles, químicos y pinturas, o reubicando estos productos e zonas aisladas.

El Contratista deberá brindar el mantenimiento necesario a sus equipos y maquinarias propulsados por motores de combustión interna de combustibles fósiles a fin controlar las emisiones de humo y gases.

La Inspección podrá impedir la utilización de equipos, materiales o maquinaria que produzcan emisiones objetables de emanaciones, olores o humos a la atmósfera.

3.2.3 Quema

Se prohíbe el quemado abierto para eliminación de desperdicios, de árboles o arbustos o para cualquier otro fin.

Previamente a la aprobación de la Inspección se podrá incinerar desperdicios pero sólo mediante sistemas destructores de cortina de aire², los cuales producen poco humo. Sin embargo, se prohíbe el quemado de llantas, cauchos, plástico y otros productos que sean peligroso para la salud humana.

Si por causas accidentales se generare un incendio en cualquier zona a causa de las actividades de construcción, el Contratista tendrá la obligación de extinguirlo y de tomar las medidas necesarias que permitan restaurar, a corto plazo y a su costo, los daños provocados a los afectados y a la vegetación.

3.2.4 Polvo

Para evitar la producción del polvo, el Contratista deberá regar agua sobre los suelos superficiales expuestos al tránsito vehicular o peatonal. En proyectos viales se utilizarán para este efecto carros cisternas que humedecerán el material en las áreas de trabajo a una velocidad no mayor a 15 Km./h (10 mil /h). En los otros tipos de proyectos el rociado podrá ser efectuado con mangueras siempre y cuando se evite la producción de charcos o de lodos.

Adicionalmente, y previa la autorización de la Inspección, el Contratista podrá recubrir los materiales de construcción sueltos con lodos u otro material similar.

3.2.5 Medición y Forma de Pago

² En los sistemas destructores de cortina de aire, una corriente estable de aire es soplada a través y al interior de un pozo abierto o "hoper" conteniendo el material de desecho. La temperatura es elevada lo suficiente (aproximadamente hasta 500°C.) para quemar todos los desechos. La corriente de aire a través del pozo provee un quemado eficiente y actúa como una cortina previniendo el escape del exceso de humo y cenizas.



Los costos para minimizar la contaminación del aire por emanaciones, olores, humo y quema no serán medidos ni pagados. Será responsabilidad del Contratista mantener su maquinaria en buen estado y adoptar las medidas que sean pertinentes para lograrlo.

El control de polvo con la utilización de tanqueros aspersores será medido en unidades de superficie (mt², hectárea) y se pagará al precio unitario del rubro correspondiente. El control del polvo en los otros proyectos no será medido ni pagado y su costo deberá estar incluido en los precios unitario negociados.

3.3 Control y Manejo de Contaminantes Potenciales

3.3.1 Generalidades

Los materiales o elementos contaminantes, peligrosos, que sean o produzcan desechos tales como combustibles, lubricantes, detergentes y productos químicos tóxicos, deberán ser transportados con seguridad y con las medidas necesarias para su preservación, evitando arriesgar la integridad del personal y del entorno.

Los almacenamientos de estos materiales deberán efectuarse y mantenerse bajo estrictas medidas de seguridad, para prevenir derrames, pérdidas o daños por lluvia, enajenamiento por robo o incendios.

Todo material o producto de uso delicado que se emplace en cualquiera de los sitios de trabajo deberá ser protegido y cubierto de la inclemencia del tiempo y de la manipulación.

En forma general, la producción de desperdicio, sean líquidos o sólidos deberán ser minimizada por el Contratista.

3.3.2 Desechos Líquidos

Contaminantes potenciales como combustibles y lubricantes no podrán ser vertidos ni al suelo ni a los cursos de agua existentes. Los desechos provenientes de hormigones, deberán ser, al menos, decantados antes de poder ser vertidos a los cursos de aguas, y las aguas servidas en general deberán recibir los tratamientos mínimos (fosas sépticas) que garanticen la calidad del receptor final.

Se prohíbe estrictamente el uso de pesticidas o herbicidas.

3.3.3 Desechos Sólidos

Los desechos sólidos, en general, deberán ser acopiados en lugares y por periodos máximos señalados por la Inspección para luego ser transportados y dispuestos en sitios de confinamiento de basuras.

No se permitirá que los desechos, estén expuesto superficialmente.



Las llantas desechadas del equipo de construcción deberán ser removidas del área de los proyectos tan pronto como sea posible. Estas y otros productos de caucho y plástico con podrán ser quemados.

3.3.4 Medición y Forma de Pago

Este rubro no será medido. Los costos de manejo y control de contaminantes deberán ser incluidos en los costos indirectos del contrato.

3.4 Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

3.4.1 Generalidades

El Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad ocupacional e industrial necesaria en los frentes de trabajo. Como requerimientos mínimos para este efecto deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, ropa impermeable, botas de goma con punta de acero, mascarillas de polvo y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial, en función de la obra que se esté ejecutando.

3.4.2 Medición y Forma de Pago

Los costos que demande el cumplimiento de estas especificaciones deberán estar incluidos en los costos indirectos del contrato.

3.5 Instalación Sanitaria en los Frentes de obra

3.5.1 Generalidades

Los frentes de obra donde trabajen cuadrillas de 5 trabajadores o más, deberán estar provistos de instalaciones para disposición de excretas. Estas instalaciones podrán ser transportables.

De ser necesaria la construcción de una fosa, el Contratista solicitará a la Inspección la aprobación correspondiente. Luego de ser usada, la fosa deberá ser llenada, y las condiciones originales del sitio restituidas.

El arrojo de desechos sólidos al suelo esta prohibido. Los desechos orgánicos podrán ser enterrados, pero los desechos no orgánicos deberán ser manejados como se indica en la especificación respectiva (sección 3.4.3). Es recomendable, por lo tanto, que el Contratista tome medidas para reducir al máximo la generación de desechos, sobre todo inorgánica y contaminante.



Cuadrillas de menos de cinco trabajadores deberán estar de alguna herramienta para cubrir excretas o desechos orgánicos con tierra.

3.5.2 Medición y Forma de Pago

Este rubro no se medirá ni pagará, razón por la cual, los costos correspondientes deberán ser incluidos en los costos indirectos de la propuesta.

3.6 Remoción y Reposición de Pavimento

3.6.1 Generalidades

Esta especificación será de utilidad especialmente en aquellos sitios donde el proyecto intercepte o se localice en caminos o calles pavimentados (asfalto, empedrado, etc.)

En estos casos, el Contratista depositará los pavimentos removidos en sitios alejados de las vías y en lugares seleccionados por la Inspección. La restauración de los sitios cuyo pavimento haya sido removido se lo hará una vez terminada la obra, y con pavimentos de la misma calidad al anterior, siendo su diseño responsabilidad del Contratista y su aprobación del Inspector.

3.6.2 Medición y Forma de Pago

Este rubro no será medido ni pagado y deberá ser incluido en los precios unitarios de los rubros respectivos (colocación de tuberías, excavación de zanjas, etc.)

3.7 Hallazgo Arqueológico y de Interés Científico

3.7.1 Generalidades

En este caso de encontrar, durante el proceso de trabajo, ruinas de valor histórico, (reliquias, fósiles, restos arqueológicos), paleontológico o minerales raros de interés científico, el Contratista suspenderá inmediatamente el trabajo en el sitio del descubrimiento y notificará a la Inspección quien, a su vez, pondrá este particular en conocimiento del Instituto Nacional de Cultura (INAC). El Contratista, por pedido de Inspección y remoción de lo encontrado.

Queda absolutamente prohibida la remoción de los hallazgos sin el consentimiento del INAC, caso contrario se penará con las sanciones estipuladas en la Ley de Patrimonio Histórico.

Si esta acción genera una demora significativa en el plazo efectivo de ejecución de los proyectos, la Inspección tomará las medidas apropiadas para ampliar el plazo del Contrato.

3.7.2 Medición y Forma de Pago



Las acciones y técnicas de rescate arqueológico correrán por parte del INAC.

En caso que el Contratista, por pedido del DAS, la Inspección y el INAC, asista en el rescate arqueológico, esté será pagado de acuerdo con los rubros del contrato que sean pertinentes (excavación, desbroces, etc.) o mediante la modalidad costo más porcentaje. Las ampliaciones de plazo que se soliciten por esta circunstancia, sólo podrá ser autorizada previa la presentación de los justificativos pertinentes.

3.8 Control de Deslizamientos y de Migración de Sedimentos en los Frentes de Excavación o Relleno.

La finalidad primordial de estas medidas será disminuir la contaminación de las aguas, el deterioro de los cauces, y controlar de la erosión en áreas excavadas.

Los principales elementos que el Contratista deberá utilizar para este efecto son, entre otros, los siguientes.

- ◆ Cunetas de coronación
- ◆ Entibamientos provisionales
- ◆ Trincheras de sedimentación
- ◆ Interceptores de arena
- ◆ Vallas de madera

Las vallas de madera, los interceptores de arena y las trincheras o zanjas de sedimentación actuarán como estructuras para prevenir la erosión y sedimentación, y se construirán en los sitios donde la Inspección lo estime conveniente.

Puesto que estas estructuras, en general, sólo permitirán controlar la erosión por tiempo pequeños y hasta que se azolven, el Contratista deberá procurar imprimir la mayor celeridad posible a sus trabajos para evitar que se inicien dinámicas erosivas incontrolables o de dificultosa y costosa recuperación.

Sin perjuicio de que la Inspección lo haga, el Contratista inspeccionará regularmente los sistemas de control de la erosión y sedimentación para detectar deficiencias y requerimiento de mantenimiento, los que, en caso de haberlos, deberán ser corregidos dentro de las 48 horas subsiguientes a su detención.

La Inspección se reservará el derecho de tomar las medidas necesarias que se requiera para hacer cumplir las acciones de prevención de erosión y sedimentación, e incluso estará facultada a suspender el trabajo del Contratista en otras áreas hasta corregir los problemas que detectare.

3.8.1 Cunetas de coronación



Serán ubicadas en los sitios señalados por la Inspección de manera que intercepten el escurrimiento superficial que pudiera deslizarse a través de los taludes de corte que se formen.

El trazado de las cunetas se definirá de forma que las aguas interceptadas descarguen en algún curso de agua permanente o intermitente, o al menos en el fondo de una vaguada, de manera que, por eliminar los problemas de erosión en la vía, no se los provoque en otros sitios.

3.8.2 Entibamientos provisionales

La protección y estabilización de las zanjas de préstamo (canteras), de los taludes y de las secciones excavadas se ejecutarán cómo y dónde la Inspección así lo indique.

El Contratista, antes de la colocación de las obras permanentes que proponga utilizar, deberá someter a la aprobación de la Inspección y presentar los planos de diseño y emplazamiento definitivos respectivos. Sin embargo, podrá, a su costo y sin requerir del consentimiento de la Inspección, colocar cualquier sistema de soporte temporal, adicional a permanentes, para garantizar la seguridad y estabilidad de las zonas excavadas.

3.8.3 Trincheras de sedimentación

Las trincheras de sedimentación deberán ubicarse en aquellos sitios que indique la Inspección.

3.8.4 Interceptores de arena

Estas estructuras, conformadas por sacos de yute rellenos con arena, serán dispuestas en los lugares donde lo determine la Inspección. Los sacos a utilizarse deberán asegurar que la arena no se filtre por entre sus tejidos, ni por ningún otro lugar. La arena a utilizarse tendrá una graduación tal que garantice este último requerimiento.

Los sacos deberán ser dispuestos preferentemente a mano para evitar roturas, asegurar su correcta ubicación y evitar intersticios entre ellos que permitan que el agua y los sedimentos a ser interceptados se filtren.

3.8.5 Vallas de madera

Estas estructuras serán dispuestas en todas las áreas de corte donde los eventuales desperdicios pudieran alcanzar cursos de aguas o propiedades y en los sitios donde, a juicio de la Inspección, sean necesarios.



Las vallas serán fabricadas de madera y deberán ser dispuestas a lo largo de una curva de nivel.

3.8.6 Medición y Forma de Pago

La ejecución de los trabajos, a satisfacción de la Inspección, se pagará a los precios unitarios respectivos cotizados en el presupuesto para cada rubro, los cuales deben incluir los costos de mano de obra, equipo, herramientas, instalaciones, suministro, carga, transporte y descarga de los materiales, etc. de acuerdo con las siguientes unidades, con la tabla de cantidades y con estas especificaciones:

- Cunetas de coronación, se pagarán por volumen de excavación en m^3 .
- Entibamientos provisionales, no se medirán ni pagarán.
- Trincheras, se pagarán por volumen de excavación en m^3 .
- Interceptores de arena, m^3 . de arena utilizada incluyéndose los respectivos sacos.
- Vallas de maderas en metros lineales.

No se medirán ni pagarán por las medidas de protección provisionales que tome el Contratista para proteger los frentes de excavación, las secciones excavadas o los taludes no definitivos, pues los costos respectivos se consideran incluidos en los correspondientes rubros de excavación.

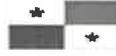
3.9 Tratamiento Ambiental de Taludes

3.9.1 Generalidades

El tratamiento ambiental de taludes comprende las obras preliminares y necesarias para mitigar los impactos producidos al suelo y al paisaje por efecto de las excavaciones, procura conferir al terreno una superficie adecuada en la cual la colocación de suelo orgánico y las actividades de siembra prevista para la recuperación de la cobertura vegetal, den los resultados esperados.

Esta actividad incluye, además, la construcción de protección para interceptar drenajes cruzados, para prevenir posibles efectos erosivos y para ayudar al proceso de revegetación, y el tendido de taludes, con pendientes menores a la geotécnicamente necesarias, a fin de armonizarlos con el paisaje y permitir una fácil repoblación vegetal en su superficie.

De manera general, se evitará la destrucción de la cobertura vegetal fuera de la faja de dominio. Los suelos vegetales removidos deberán acumularse en sitios previamente aprobados por la Inspección y conservarse para ser utilizados posteriormente en la reposición de la cobertura vegetal.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

Los filos superiores de los taludes que se formen en el terreno, deberán ser moldeados con el objeto de evitar, en lo posible, terminaciones angulosas y permitir que se produzca una generación con las especies nativas de la zona.

Los taludes con alturas mayores a los 4.00 mt. a fin de facilitar la revegetación, deberán ser terracedos, formando bermas intermedias de anchos comprendidos entre 0.7 y 1.00 mt., en donde se plantarán especies arbustivas autóctonas. Las superficies inclinadas deberán tener un terminado irregular para que permita retener el suelo orgánico y facilite las actividades de resiembra.

En los lugares donde, a juicio de la Inspección, sea impracticable el tendido de los taludes o su terracedo, como por ejemplo cuando se detectan afloraciones rocosas, el Contratista deberá efectuar un gradeado de los taludes, dejando cada dos metros una pequeña cornisa de 30 a 50 cm. de ancho, donde, una vez terminados los movimientos de tierra en el talud en cuestión, se depositara, por vertido directo desde la parte superior del talud, suelo orgánico para facilitar la revegetación natural en estos sitios.

El Contratista realizará a su cargo y costo todas las actividades necesarias para proteger y asegurar las superficies excavadas, y para mantenerlas estables durante la construcción y hasta la entrega final de la obra. Estas actividades y trabajos de mantenimiento deberán incluir la limpieza, el desvío de aguas superficiales el desalojo de aguas subterráneas mediante obras permanentes o provisionales.

3.9.2 Medición y Forma de Pago

Las excavaciones para el tratamiento ambiental de los taludes, se medirán en sitio, entre la Inspección y el Contratista y mediante trabajos topográficos. El volumen se medirá en metros cúbicos (mt³) de cada tipo de material excavado, entre el talud definido por consideraciones geotécnicas indicado en planos, y el talud requerido por consideraciones ambientales (talud 1:1, u otro indicado por la Inspección). Se pagará al precio unitario del rubro de excavación correspondiente.

3.10 Control de la Explotación de Canteras

3.10.1 Generalidades

Previamente a la explotación de una cantera, el Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación y autorización de los trabajos respectivos, un plan y programa de explotación el cuál deberá incluir el volumen mensual y anual de extracciones (mt³); el volumen mensual y anual de extracción (mt³); el volumen mensual y anual de rechazo (mt³), su lugar y área aproximada de disposición previstos, el equipo a utilizarse; las áreas de operación de maquinarias requeridas: los métodos de explotación a utilizarse; y la maquinaria a ser empleada. Este plan deberá contar con un "flujo de masas" de material



a ser producida, en función del tipo de explotación y de los requerimientos de materiales en la obra, para justificar las áreas de acopio solicitadas.

Una vez aprobada la explotación y antes de empezar los trabajos, el Contratista removerá la cobertura vegetal, en caso de haberla, y el suelo orgánico existente en la capa superior del área a ser explotada, y los depositará y conservará en los lugares de acopio ubicados en sectores aledaños a la zona de préstamo, establecidos por el proyecto o por la Inspección.

Para la ubicación de plantas de chancado, clasificación o acopio, debe incluirse el diagrama de emplazamiento de dichos equipos y el flujo de material correspondiente.

Todas las excavaciones en las canteras deberán contar con un drenaje adecuado que impida la acumulación de agua.

Una vez concluida la explotación de un área de préstamo, el Contratista deberá adecuar la topografía del sitio, dejando los taludes en el área con inclinaciones similares a las del entorno y con sus bordes superiores redondeados, de modo que la vegetación pueda arraigarse y el talud no represente peligro para persona ni animales. El Contratista deberá además restaurar las condiciones morfológicas y la cobertura vegetal de la zona, dejándolas de manera similar a las que se encontraban antes de la explotación. Para este efecto, acondicionará el suelo de la base del terreno explotando de tal manera efectuar posteriormente las actividades de recolección del suelo orgánico previamente acopiado y la siembra de especies predominantes en el área. Adicionalmente y cuando los taludes a dejarse sobrepasen los 4.00 mt., se construirán bermas intermedias, de acuerdo con las especificaciones 3.10.

3.10.2 Medición y Forma de Pago

No se reconocerá ningún pago adicional por concepto de movilización, desalojo o disposición y reacomodo de todos los materiales explotados dentro de la zona de préstamo, pues su costo deberá estar incluido en los rubros "Material de Estabilización", "Sub – base", "Base" y "Agregados para hormigones".

3.11 Botaderos o Zonas de Bote

Los trabajos cubiertos en este acápite incluyen los siguientes:

- ❖ Desbroce, limpiezas y acopio de la capa vegetal del área para su posterior reutilización.
- ❖ Carga, acarreo y descarga de los materiales provenientes de las excavaciones.



Estas obras tienen la finalidad de ubicar el material sobrante de los diferentes frentes de trabajo. Entre otros, los criterios a ser tomados en cuenta para la selección de los sitios de bote, entre otros, son:

- ◆ Pendientes de los terrenos no mayores al 30%
- ◆ Área de afectación no mayor de 2 horas
- ◆ Capacidad del botadero suficiente para alojar al material de corte producido.
- ◆ Condiciones favorables de drenaje
- ◆ Ubicación en zonas no deslizables, no inundables, no ocupadas o de ocupación futura a corto plazo, entre otras.

El relleno se efectuará de manera de asegurar que, al fin, el área tenga un drenaje adecuado que impida la erosión de los suelos allí acumulados.

Los botaderos controlados están compuestos por diques de tierra compactada (ubicados al pie de cada botadero para confirmar el material a ser colocado en estos sitios), capas de escombros sin compactar, sistema de drenajes superficial y sub superficial, y capa vegetal.

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el Contratista realizará el desbroce y limpieza de la zona de recepción retirará la capa orgánica de la zona para acopiarla donde indique la Inspección y construirá canales de drenaje en los sitios necesarios, de conformidad con estas especificaciones.

3.11.1 Protecciones Temporales y de Mantenimiento

Para la seguridad de los trabajadores, las escombreras deberán estar protegidas contra derrumbes y deslizamientos, para lo cual el Contratista suministrará e instalará a su costo entibados, tablestacas, puntales y cualquier otro tipo de protección temporal que, ajuicio de la Inspección, sea necesario.

3.11.2 Depósito de Materiales

Todo el material excavado que vaya a ser dispuesto en los botaderos será transportado y colocado en estos sitios. Cuando, ajuicio de la Inspección, exista material en exceso o impropio para ser utilizado en un relleno en particular (material con exceso de finos, material orgánico que podría ser utilizados para las tareas de revegetación), el material en cuestión deberá ser transportado por el Contratista al sitio de depósito que ordene la Inspección.

Los materiales gruesos deberán recubrirse con suelos finos que permitan formar superficies razonables parejas a fin de posteriormente posibilitar su recubrimiento con suelos orgánicos, plantas, pasto y otra vegetación que se encuentre en la zona, de acuerdo con estas especificaciones (sección 3.14)



3.11.3 Disposiciones del Material en los Botaderos

El material de corte deberá ser trasladado hacia los botaderos correspondientes y depositados y tendidos en ellos de forma regular sin que, para este efecto, se requiera su compactación.

Bajo este relleno no compactado deberá existir un sistema de drenaje subsuperficial, que permita la evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones o de las aguas de riego infiltradas en el botadero, y que evite además las subpresiones en los diques de tierra perimetrales previstos para confinar el material.

3.11.4 Drenes Subsuperficial

Estos drenes están formados por tuberías de cemento de drenaje y materiales filtrantes con espaciamientos entre ramales de estas tuberías de 60.00 mts. Su configuración deberá ser de "espiga de pescado" o aquella que indique la Inspección.

3.11.5 Drenajes Superficiales

Estos drenes están constituidos por un sistema de canales que permite evacuar las aguas superficiales del botadero hacia un drenaje natural, previo un pretratamiento (sedimentación).

Cuando los trabajos de relleno se suspendan por lluvias o por amenaza de lluvia, el Contratista deberá conformar la superficie del relleno para facilitar el drenaje.

Una vez terminado los trabajos en un área de bote, deberán retirarse de la vista todos los escombros y acumulaciones de material hasta dejar la zona completamente limpia, despejada y con similares características a las del entorno (vegetación, drenaje, etc.)

3.11.6 Ejecución y Procedimiento de Trabajo de los Botaderos.

La capa vegetal de la zona de bote será almacenada en los sitios de acopio determinados por la Inspección. Una vez agotada la capacidad del botadero, o cuando el volumen de material a disponerse en ellos se haya terminado, se tendrá una capa orgánica y vegetal en la parte superior de la escombrera, a fin de recuperar la fertilidad, mejorar la calidad del suelo y restituir las condiciones textura de la cobertura hasta alcanzar propiedades similares a las circundantes.

3.11.7 Medición y Forma de Pago

Las escombreras, realizadas a satisfacción de la Inspección, se pagarán a los precios unitarios ofertados, negociados e incluidos en la Tabla de Cantidades.

3.12 Acopio de la Capa Vegetal



3.12.1 Generalidades

Se define como capa vegetal, a toda la vegetación que cubre una determinada área a ser excavada o rellenada; incluye la vegetación cobertora menor (hasta aproximadamente 1.00 mt de alto) y la capa de suelo con mayor concentración de raíces, nutrientes y microorganismos.

El acopio de la capa vegetal se realizará en todas las áreas a ser excavadas o rellenadas.

En las zonas a recuperarse, tanto el acarreo y movilización de suelos orgánicos foráneos como la utilización de abonos, deberán ser autorizados por la Inspección. Se prohíbe expresamente el uso de abonos químicos.

El acopio se podrá realizar con tractores con hoja topadora, cargadora, y volquetes, movilizand las coberturas orgánicas (espesor de suelo entre 15 a 30 cm.) Este material mezclado de vegetación y suelo se acopiará en zonas indicadas por la Inspección, formando rumas independientes de alturas no mayores a los 2.00 mt.

Los tiempos en los cuales se mantendrá el material orgánico en las rumas de acopio, en lo posible, no deberá ser mayor a un mes a fin de evitar la descomposición de la materia. Este tiempo podrá ser modificado previa aprobación de la Inspección para lo cuál el Contratista le solicitará por escrito esta autorización, expresando los motivos de orden constructivo, ambiental y técnico por los cuales deberán hacerse esta salvedad.

Una vez reiterados y reutilizados los acopios, se procederá a recuperar el sitio sobre el cual se localizaron las rumas de depósito, mediante el arado a rastrillado del suelo, de acuerdo con las instrucciones que imparta la Inspección, para recuperar su oxigenación inicial, para facilitar la sucesión y recuperación naturales, y la siembra de especies autóctonas, de acuerdo con estas especificaciones (sección 3.14)

El contratista podrá solicitar a la Inspección el no cumplimiento de esta disposición cuando las zonas de excavación o bote tengan superficies originales con capas orgánicas de suelo menores a 10 cm., en lugares accidentados como taludes con pendientes fuertes, en sitios donde existan afloramientos rocosos, y en general en lugares donde las características del sitio impidan las labores de acopio o donde no exista material a acopiarse.

3.12.2 Medición y Forma de Pago

Los costos que ocasione esta medida deberán estar incluidos dentro de los costos del rubro revegetación (sección 3.14)

3.13 Revegetación, Siembra, Arado y Rastrillado de Suelos



3.13.1 Generalidades

Esta actividad se ejecutará en todas las áreas excavadas y rellenadas de manera definitiva, y en los distintos frentes de trabajo.

Una vez concluidas las actividades de construcción en las diferentes áreas, se procederá a reacondicionar el terreno cuya superficie haya sido modificada. Si en los sitios en mención o en sus vecindades no se dispone de un suelo apropiado para este efecto, el Contratista, a fin de homogeneizar la superficie, procederá a colocar en la zona alterada una capa base de material fino, con un espesor mínimo de 0.20 cm. y posteriormente sobre ésta, material orgánico almacenado en los acopios de la capa vegetal.

Luego de colocado el suelo orgánico, se iniciará las actividades e siembra de acuerdo con las instrucciones impartir por la Inspección (especies, tipo de siembra, etc.)

Las plantas a ser utilizadas para efectos de revegetación deberán, en lo posible, provenir de viveros. A falta de ellos, o de las especies a requerirse, y previa la presentación por parte del Contratista de un plan de recolección de plántulas que deberá ser aprobado por la Inspección, las plantas podrán ser obtenidas de los mismos pisos ecológicos en los que se vaya a revegetar.

De ser necesario y previa aprobación de la Inspección, se podrán efectuar trabajos de reacondicionamiento del suelo con la colocación de fertilizantes orgánicos procedentes de la misma zona o similares.

El arado o rastrillado en los sitios de pendientes moderadas y fuertes como medida para reacondicionar las características físico – químicas del suelo antes de la revegetación, se hará únicamente bajo aprobación de la Inspección tomando las precauciones necesarias para evitar pérdidas por erosión, y en ningún caso será tan profunda como para propiciar la mezcla de las capas orgánicas e inorgánicas del sustrato.

3.13.2 Medición y Forma de Pago

Esta medida se pagará con los siguientes rubros:

- η Arado o rastrillado del suelo, en unidades de superficie (Ha).
- η Revegetación con especies gramíneas en áreas excavadas o rellenadas, en unidades de superficie (Ha). El pago correspondiente se evaluarán las condiciones de las zonas donde se efectuaron estas actividades, luego de transcurrido por lo menos un período invernal completo, al cabo del cual se admitirá un 60 % del área neta recuperada con relación al área total revegetada, caso contrario no se pagará.
- η Colocación de fertilizantes orgánicos, en unidades de volumen m^3 .



η Siembra de arbustos medianos y árboles nativos, en unidades individuales por planta prendida. Se entenderá por planta prendida a aquellas que al cabo de tres meses de sembrada se mantenga viva.

3.14 Rotulación Ambiental

3.14.1 Generalidades

El Contratista deberá proporcionar una adecuada rotulación ambiental informativa, preventiva, y de existencia de peligros en las zonas de trabajo.

En cuanto a la función, las señales se clasificarán en:

- Señales informativas
- Señales preventivas y restrictivas

Las señales informativas servirán para advertir a los trabajos y al público en general sobre la presencia en las vecindades de un componente del proyecto (redes de alcantarillado, redes de agua potable, planta de tratamiento, campamentos, etc.) y para proporcionar recomendaciones que deben observarse para control de la flota y fauna. Estas señales serán rectangulares y tendrán las siguientes dimensiones:

- TIPO I; 122 cm x 305 cm (para frentes de trabajo)
- TIPO II; 56 cm x 147 cm (campamentos)

Las señales preventivas (TIPO III, 60 cm. x 60 cm.) tendrán por objetivo advertir a los trabajadores y usuarios acerca de la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presenten. Entre otros, los casos principales que ameritarán la colocación de este tipo de señales serán:

- ❖ Cruce de animales
- ❖ Circunstancia que representes peligro
- ❖ Prohibición o limitación de paso de ciertos vehículos
- ❖ Restricciones diversas como prohibición de caza y pesca, disposiciones de basuras, restricciones de emisión de ruido, etc.
- ❖ Indicación de áreas restringidas.

La localización de los rótulos se tendrá que hacer previa la aprobación del DAS o de la Inspección.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

La rotulación incluirá la fabricación y colocación de los letreros los cuales serán pintados con pinturas fluorescentes y montadas fijamente en el terreno. En casos de que los letreros sean móviles, se montarán sobre postes o sobre caballetes desmontables.

Los colores de las señales informativas serán siempre reflejantes y sujetos a aprobación de la Inspección. En estos casos en que se estime conveniente y previa aprobación de la Inspección, se colocarán letreros con iluminación artificial en las zonas de peligro.

Adicionalmente y para prevenir accidentes en las zonas de excavación (zanjas para la localización de las tuberías de alcantarillado o de aguas potable, etc.) o de peligro potencial, el Contratista deberá colocar cintas de prevención alrededor de la zona excavada. Esta medida se considera indispensable cuando el proyecto o cualquiera de sus componentes se encuentren o atraviese zonas pobladas.

3.14.2 Medición y Forma de Pago

Las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado para los letreros Tipo I, II, III, se pagarán por unidad a los precios contractuales que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la construcción y colocación de los rótulos; en los pagos se incluirán mano de obra, materiales, herramientas, equipos y operaciones conexas a la instalación misma en el sitio.

Los sitios de las cintas deberán estar incluidos en los rubros de excavación, por lo que no se medirá no pagará.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

**INFORME DE EVALUACION Y MODELO
DE PROPUESTA**

PLAN DE PROPUESTA DEL PROYECTO

LICITACION POR MEJOR VALOR: _____
 COMPAÑÍA PROPONENTE: _____
 REPRESENTANTE LEGAL/APODERADO: _____
 RUC DE LA COMPAÑÍA _____

TELEFONO: _____

FAX: _____

E-MAIL: _____

PROYECTO #61541 "MEJORAS AL ACUEDUCTO DE BELLA VISTA"

Act.	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo Total
PROYECTO #61541 "MEJORAS AL ACUEDUCTO DE BELLA VISTA"					
PRELIMINARES					
70752	LETRERO TIPO 1 (1.20 X 2.40) METAL	CU	1.00	_____	_____
10551	PLACA DE MARMOLINA 12"X17" CREMA, 1 LOGO GRAV.AZUL	CU	1.00	_____	_____
20335	MONOLITO PARA PLACA DE MARMOLINA 12 X 17	CU	1.00	_____	_____
10305	CASETA DE CONSTRUCCION 2.40 X 2.40	CU	1.00	_____	_____
11007	SIEMBRA DE ARBUSTOS O ARBOLES	PLANTA	10.00	_____	_____
DEMOLICION					
10225	DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE HORMIGON EXISTENTE	M2	32.80	_____	_____
CONSTRUCCION DE TANQUE DE METAL CON CAPACIDAD DE 25,000 GLS, PARA TANQUE ALMACENAMIENTO DE AGUA, SOBRE TORRE DE 8M					
5 4 65	CONSTRUCCION DE TANQUE DE 25,000 GLS, ESPESOR DE PARED 3/16" Y 1/4", MANHOLE PARA MANTENIMIENTO, ESCALERA INTERNA Y EXTERNA, COUPLING DE ENTRADAS Y SALIDAS. PREPARACION DE SUPERFICIE INTERNA Y EXTERNA CON SISTEMA DE GRANALLADO, APLICACION DE PINTURA INTERNA ANTICORROSIVA, ACABADO GRADO ALIMENTICIO Y PINTURA EXTERNA ANTICORROSIVA 2 MANOS + ACABADO EN POLIURETANO (ENTRADAS Y SALIDAS SERÁN INDICADAS EN PLANO)	CU	1.00	_____	_____
CONSTRUCCION DE TORRE DE HORMIGON DE H=8M PARA TANQUE DE METAL CON CAPACIDAD DE 25,000 GLS PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA					
10901	REPLANTEO Y DEMARCACION	ML	20.40	_____	_____
1 6 2	EXCAVACION (MATERIAL SUAVE)	M3	66.12	_____	_____
212129	FUNDACION CORRIDA DE 0.45M ESPESOR, HORMIGON DE 4,000 LBS/PLGS2, C/R, ACERO GRADO 60; BARRAS #4 @ 0.20M C.A.C SUP. / INF. A/D	M3	16.52	_____	_____
20606	COLUMNA DE 0.45M X 0.45M HORMIGON DE 4000 LBS/PULG C/R, ACERO GRADO 60, 4 BARRAS #7, 8 BARRAS #6, ESTRIBOS #3 @ 0.10 C.A.C	M3	16.89	_____	_____
RCMS3	RELLENO CON MATERIAL SELECTO COMPACTADO	M3	50.26	_____	_____
20501	VIGA SISMICA DE 0.30M X 0.30M HORMIGON DE 4,000 LBS/PLGS2, C/R, ACERO GRADO 60. 6 BARRAS #6, ESTRIBOS #3 @ 0.15M C.A.C	M3	2.81	_____	_____
212127	VIGAS PRINCIPALES PARA LOS 3 NIVELES DE 0.45M X 0.45M, HORMIGON E 4,000 LBS/PLGS2, ACERO GRADO 60, 8 BARRAS #6, 8 BARRAS #4, ESTRIBOS #3 (22 @ 0.05M C.A.C, 13 @ 0.15M C.A.C, 27 @ 0.05M C.A.C)	M3	13.85	_____	_____
212304	VIGAS SECUNDARIAS PARA LOS 3 NIVELES DE 0.45M X 0.45M HORMIGON DE 4,000 LBS/PLGS2, ACERO GRADO 60, 8 BARRAS #5, 4 BARRAS #4, ESTRIBOS #3 @ 0.15M C.A.C	M3	5.10	_____	_____
20171	BASE PARA TANQUE DE HORMIGON DE 4,000 LBS/PLGS2, C/R, ACERO GRADO 60, BARRAS DE ACERO #4 @ 0.28 C.A.C, A/D HORIZONTAL Y VERTICAL	M3	0.28	_____	_____
70755	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESCALERA DE PELDAÑOS DE ACERO DEFORMADO DE 1 1/2" DE DIAMETRO, SOLDADOS A PLATINA A.C., 1/2" X 1/4" CON 0.30M C.A.C	ML	3.75	_____	_____
5 3101	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESCALERA DE GATO DE 0.60M DE ANCHO, LARGUERO: TUBO RECTANGULAR DE 3" X 1" 1/4", PASOS: BARRA DEFORMADA DE 1", RESPALDAR HORIZONTAL: PLATINAS DE 2" X 1/8" A 1.00 M C.A.C., RESPALDAR VETICAL: TUBO RECTANGULAR DE 2" X 1" X 3/16". COMPLETA	ML	15.45	_____	_____

PLAN DE PROPUESTA DEL PROYECTO

LICITACION POR MEJOR VALOR: _____
 COMPAÑÍA PROPONENTE: _____
 REPRESENTANTE LEGAL/APODERADO: _____
 RUC DE LA COMPAÑÍA _____

TELEFONO: _____

FAX: _____

E-MAIL: _____

PROYECTO #61541 "MEJORAS AL ACUEDUCTO DE BELLA VISTA"

Act.	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Costo Total
ACCESORIOS					
IT-81	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS DE COMPUERTA DE 3 IN, INCLUYE: CAJA PROTECTORA CON ACCESORIOS, COMPLETO	CU	2.00	_____	_____
86 1 38	SUMINISTRO E INSTALACION DE CLORINADOR DE LINEA DE 3" DE DIAMETRO, INCLUYE: CAJA PROTECTORA Y TAPA DE CONCRETO, COMPLETO	CU	1.00	_____	_____
40 3304	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA DE ALTITUD DE 3" (FLOTADOR), COMPLETA	CU	1.00	_____	_____
70138	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA GALVANIZADA DE 3" ESCALA 40	ML	12.00	_____	_____
IT-118	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SCH-40 DE 3 IN	ML	12.00	_____	_____
				TOTAL DEL PROYECTO B/.	_____
				ITBMS B/.	_____
				TOTAL DE PROPUESTA B/.	_____

NOTA:

- El contratista deberá incluir en su propuesta el pago del impuesto municipal de construcción. El renglón ITBMS solo será llenado por personas naturales o jurídicas establecidas en la ley 61 de diciembre de 2002.
- El Plan de Propuesta del Proyecto es un listado de actividades mínimas para que el proponente presente su oferta.
- El Plan de Propuesta del Proyecto es un listado de actividades y costos para facilitar los pagos parciales al contratista y llevar un control de la obra. En ningún momento este documento tiene como implicación que el contrato suscrito por la empresa adjudicataria, es un contrato por precio unitario, por lo que la DAS exigirá la completa ejecución de la obra en base a los planos, términos de referencia y especificaciones técnicas suministradas.
- El contratista deberá incluir en el Plan de Propuesta del Proyecto cualquier actividad que considere necesaria al momento de hacer su propuesta. De darse la contratación deberá cumplir con la totalidad de las actividades descritas en el listado, así como con cualquier otra actividad presente en el plano que haya omitido en su propuesta.

TIEMPO DE EJECUCION: 180 DIAS CALENDARIOS
REPRESENTANTE LEGAL _____
RUC DE LA COMPAÑÍA _____

ANEXOS
(FOTOS, OTROS DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, ETC.)

Fotos

Mejoras al Acueducto de BELLA VISTA



LEANDRO ALBERTO
2016-301-441
SEGUIM. Y CONTROL DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social



61541
PE-48



LA B. M.
TÉCNICO
LEANDRO ALBERTO LOCANEGRA G.
2016-301-141
SUPERVISOR DE PROYECTOS
SEGUIM. Y CONTROL DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social