



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

**DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION
DE PROYECTOS**

PROYECTO No. 61359

**“CONSTRUCCION DE VADO SOBRE LA
QUEBRADA LOS MERENGUES”**

**CORREGIMIENTO DE CAMBUTAL
DISTRITO DE TONOSI
PROVINCIA DE LOS SANTOS**

2024



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

EVALUACION DE PROYECTOS

TERMINOS DE REFERENCIA



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

ALCANCE DE TRABAJO

PROYECTO No. 61359

“CONSTRUCCION DE VADO SOBRE LA QUEBRADA LOS MERENGUES”

CORREGIMIENTO DE CAMBUTAL/DISTRITO DE TONOSI/PROVINCIA DE LOS SANTOS

OBJETIVO GENERALES

El Proyecto consiste en la **CONSTRUCCION DE VADO SOBRE LA QUEBRADA LOS MERENGUES**, Corregimiento de Cambutal, Distrito de Tonosí, Provincia de Los Santos.

ALCANCE DE TRABAJO

Los trabajos comprenden fundamentalmente los siguientes aspectos:

1. Actividades Preliminar

- 1.1. Letrero Tipo I (1.20 x 2.40) Metal.
- 1.2. Placa de Marmolina 12" x 17", Crema, 1 Logo Grav. Azul.
- 1.3. Monolito para Placa de Marmolina 12 x 17.
- 1.4. Caseta de Construcción de 2.40 x 2.40 M.
- 1.5. Siembra de Arbustos o Arboles a 3' de altura.

2. SECCION TRANSVERSAL (SECCION A-A). (Ver Planos).

2.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **SECCION TRANSVERSAL (SECCION A-A)**. Actividades a realizar:

- 2.1.1. Suministro y colocación de tubería de hormigón reforzado de 0.90 M, CLASE III.
- 2.1.2. Hormigón de 3,500 lbs/plg², C/R, para losa de acceso.
- 2.1.3. Hormigón de 3,500 lbs/pulg², C/R, para losa central.
- 2.1.4. Hormigón de 3,500 lbs/plg², C/R, para talud sobre tubos.
- 2.1.5. Hormigón de 3,500 lbs/plg², C/R, para talud de acceso.
- 2.1.6. Colocar/compactar base material selecto en acceso.

- 2.1.7. Colocar/compactar base material selecto sobre tubos
- 2.1.8. Colocar/compactar matacan entre tubos.
- 2.1.9. Postes guías de concreto, reforzados.
- 2.1.10. Cama de piedra #4, para base de tubos.
- 2.1.11. Hormigón 3,500 lbs/pulg2, C/R, para diente.

3. SECCION B-B. (Ver Planos).

3.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **SECCION B-B**.
Actividades a realizar:

- 3.1.1. Hormigón de 3,500 lbs/pulg2, C/R, para losa de acceso.
- 3.1.2. Construcción de cunetas pavimentadas de B= 0.45 m, concreto de 3,500 lbs/plg2, ESP. = 0.15 M, C/R.
- 3.1.3. Colocar/compactar base material selecto en acceso.
- 3.1.4. Hormigón de 3,500 lbs/pulg2, C/R, para talud.
- 3.1.5. Hormigón de 3,500 lbs/plg2, C/R, para talud de acceso.

CONSIDERACIONES AMBIENTALES

4. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

- 4.1. Siembra de 10 plantones certificados (Especies autóctonas), deben entregarse a 3 pies de altura.
- 4.2. Entregar al DAS el listado de los plantones certificados y donde han sido sembrados.
- 4.3. Realizar los trabajos de excavación de manera que no queden destapadas las zanjas por más de dos días e impedir así que estas se conviertan en foco de proliferación de vectores.
- 4.4. El ruido no debe exceder de 80 dB
- 4.5. Construcción de desagüe que recoja todas las aguas provenientes de los techos de las nuevas instalaciones.
- 4.6. Controlar los sedimentos que se produzcan en la construcción y evitar arrastre de estos hasta los drenajes.
- 4.7. Coordinar con las autoridades de tránsito el reordenamiento del área para el flujo de vehículos mientras dure la construcción. Incluir una señalización adecuada para indicar sitios de peligro.
- 4.8. Considerar una adecuada área temporal, para la eliminación y colocación de desechos sólidos, líquidos y semi-líquidos de comida.
- 4.9. El contratista debe mantener el equipo de construcción en óptimas condiciones.
- 4.10. Revegetar el área que se afecte con la maquinaria, una vez terminado los trabajos de construcción. En la protección se debe considerar el

contigua; de tal manera que las plantas seleccionadas, no sean consideradas, como plagas o malezas.

- 4.11. Mantener húmedos los materiales que pueden producir polvo (caliche).
- 4.12. El Contratista dotará a su personal, de equipo e implementos de protección personal, para el cuerpo, las extremidades, la cabeza, los ojos, los oídos y el aparato respiratorio. Una dotación mínima debe contener de botas de cuero, overoles, cascos, guantes, protector auditivo y mascarilla.
- 4.13. El contratista debe seleccionar, el lugar de almacenamiento temporal y final de los desechos, este deberá ser aprobado por los Dueños.

CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

5. **Presentar Cronograma de ejecución:** siete (7) días hábiles a partir de la Orden de Proceder.
6. **El Contratista tendrá cinco (5) días calendario** a partir de la Orden de Proceder para la colocación del Letrero del proyecto, según el punto 1 de este Alcance de Trabajo.
7. **Se sugiere al Contratista visitar el sitio de la obra,** antes del Acto Público de Licitación del proyecto con la finalidad de inspeccionar el sitio de la obra, los datos relativos al proyecto.

CONSIDERACIONES DE IMPUESTOS

8. **El Contratista** deberá incluir en su propuesta, el trámite de aprobación de planos y el pago de los **IMPUESTO MUNICIPALES DE CONSTRUCCION.**
9. **El Contratista** deberá incluir en su propuesta el **ITBMS, TASAS Y GRAVAMENES,** (Solo Será llenado por personas naturales o jurídicas establecidas en la Ley 61 de diciembre 2002); que sean requeridos por **Ley en la República de Panamá.**

NOTAS:

- **Las Especificaciones Técnicas del Pliego de Cargo, son generales,** por lo tanto, el **Contratista** utilizara de las mismas, los conceptos que le competen a su proyecto y contemplado en los **Planos.**

- **El Alcance de Trabajo, es solo un apoyo de carácter informativo de los planos básicos o típicos y las especificaciones técnicas.**

ORDEN DE PRIORIDAD

Orden de prioridad, es el siguiente:

- Planos
- Visita al sitio de la obra

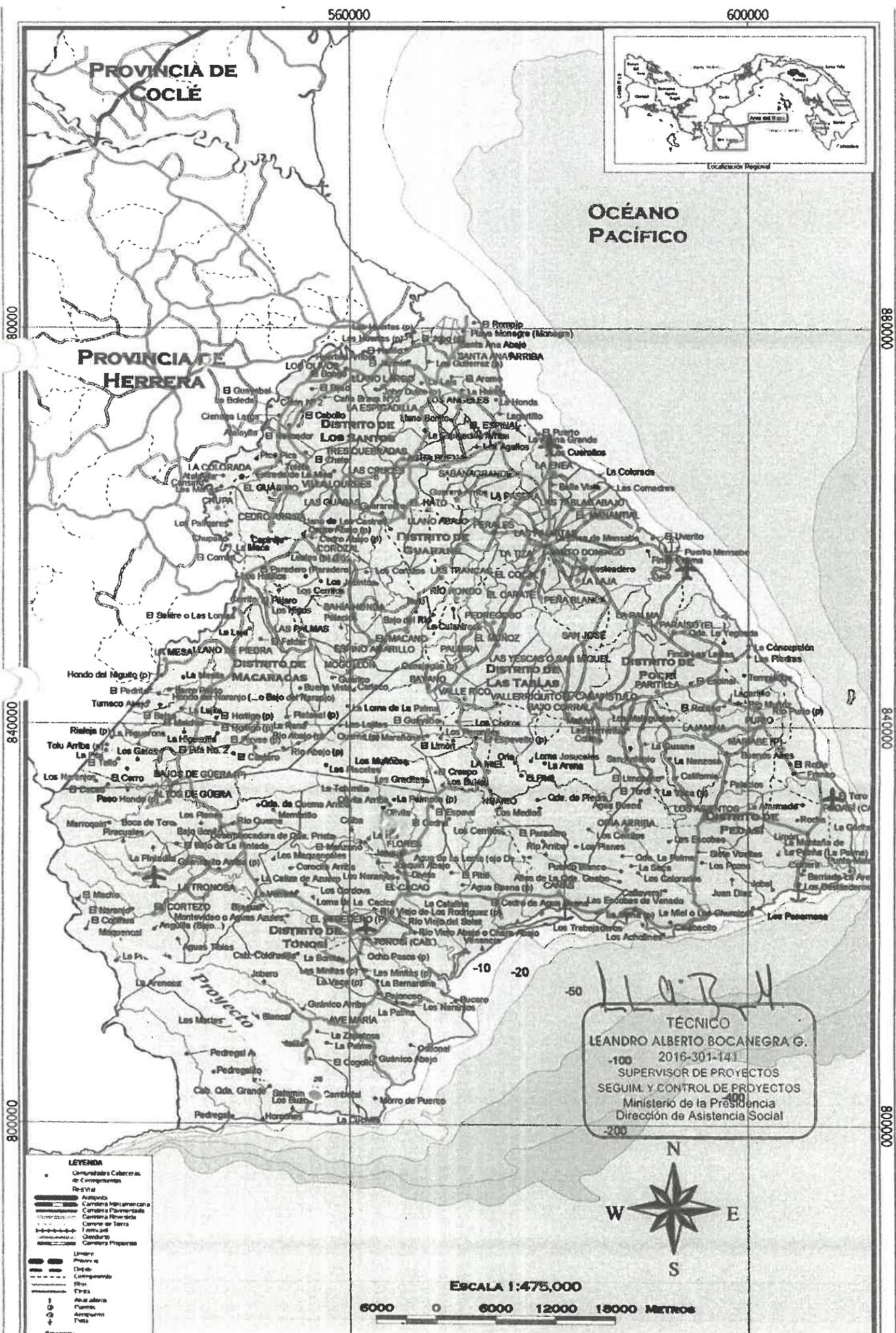
TIEMPO DE ENTREGA: CIENTO VEINTE (120) DIAS CALENDARIO A PARTIR DE LA ORDEN DE PROCEDER.

LA DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL, no reconocerá ninguna extra, por falta de conocimiento de los PLANOS y alcances de la obra, negligencia u omisión; cometidos por el proponente, al no inspeccionar el sitio de la obra y no verificar los datos relativos al proyecto cotizado, antes o después de esta.

El proponente, debe contemplar el suministro de todos los materiales, herramientas, accesorios, equipo, transporte, mano de obra correspondiente; y cualquier otro detalle renglón o cosa necesaria para la realización completa y cabal de los trabajos descritos en los PLANOS y el alcance de la obra.

PLANOS Y DETALLES

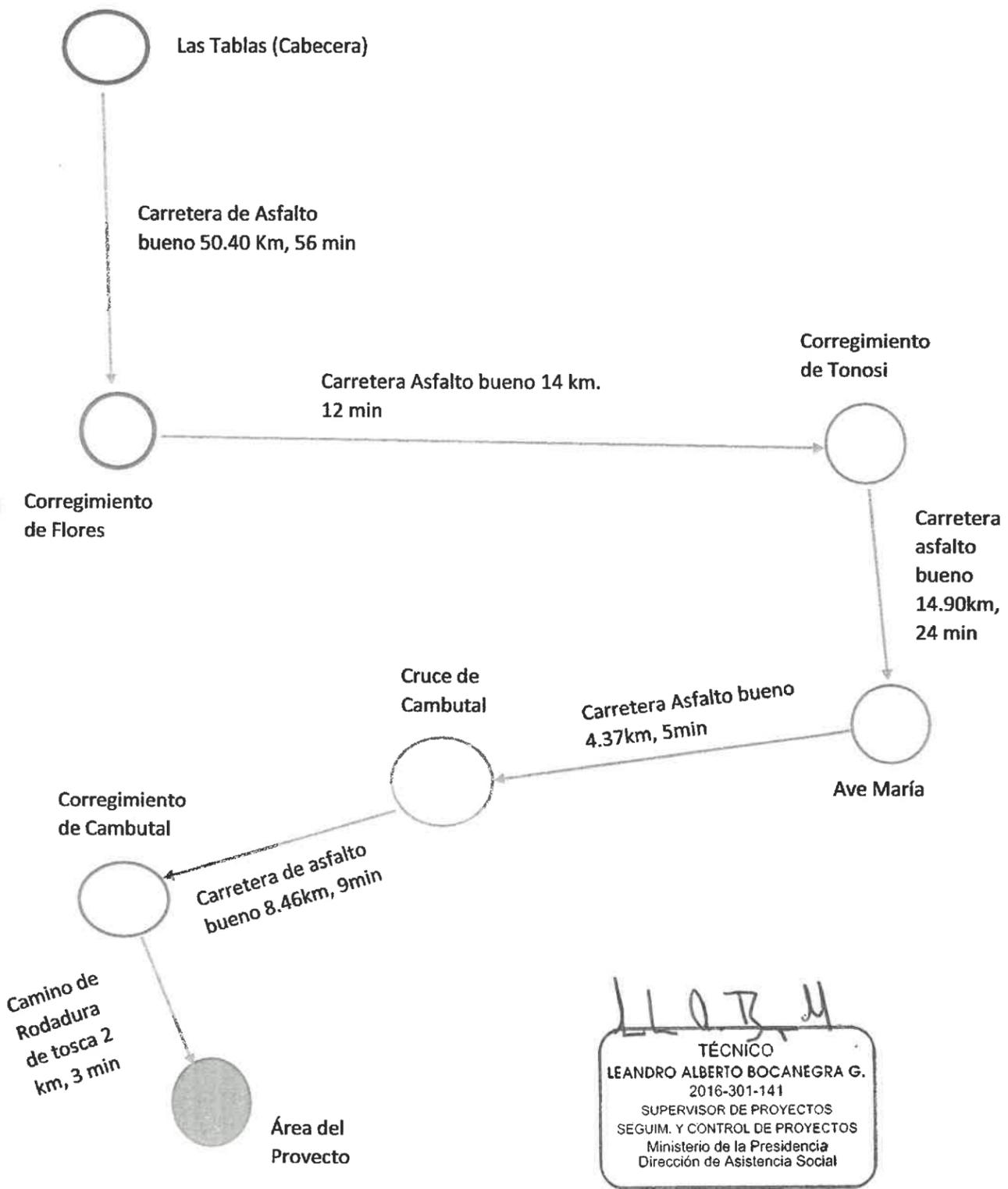
MAPA POLITICO DE LA PROVINCIA DE LOS SANTOS



61359
PE-161

Accesibilidad

Construcción de vado sobre la Quebrada Los Merengues corregimiento de Cambutal.



LLOB M

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

PROYECTO: Construcción de vado sobre la Quebrada Los Merengues en el Corregimiento de Cambutal

G1359
PE-160

UBICACIÓN GENERAL

La construcción del vado sobre la Quebrada Los Merengues está ubicada en el corregimiento de Cambutal distrito de Tonosi con **coordenadas: N = 801606 E = 554150**



LL O.T.J. M
TECNICO
LEANDRO ALBERTO BOCANEGRA G.
2016-301-141
SUPERVISOR DE PROYECTOS
SEGUIM. Y CONTROL DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

2.40

INVERSION B/00,0000.00
Nombre de la Compañía

PARTIDA PRESUPUESTARIA
0.00.0.0.000.00.00.000

TEXTO DESCRIPTIVO E INFORMACIÓN DE LO
QUE SE ESTÁ REALIZANDO EN EL PROYECTO



MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
Dirección de Asistencia Social

NOTA: EL TAMAÑO DE LAS LETRAS QUE DEFINEN EL PROYECTO PODRAN SER AJUSTADAS EN SU ALTURA DEPENDIENDO DE LA LONGITUD DEL NOMBRE DEL PROYECTO Y TOMANDO EN CUENTA EL ESPACIO ASIGNADO PARA TAL FIN DE FORMA TAL QUE SEA LO MAS LEGIBLE POSIBLE

- LOS DATOS DEL LETRERO SON UN EJEMPLO, EL CONTRATISTA DEBERA PLASMAR LOS DATOS CORRESPONDIENTES AL PROYECTO A REALIZAR.

NOTA: ARTE SUJETO A CAMBIO, SE DEBE COORDINAR CON EL DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS.

NIVEL DE SUELO
NATURAL

LETRERO TIPO "I"

ESCALA 1:12.5

OBSERVACION:
-LA LAMINA FOSFATADA (CAL.24) SE COLOCARA EN UN SOLO LADO DEL LETRERO.
-EL LETRERO SERA TIPO BANER.

PORFIRIO RANGEL MORENO
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social



REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO:

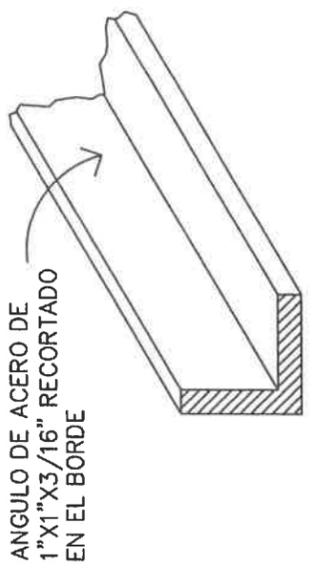
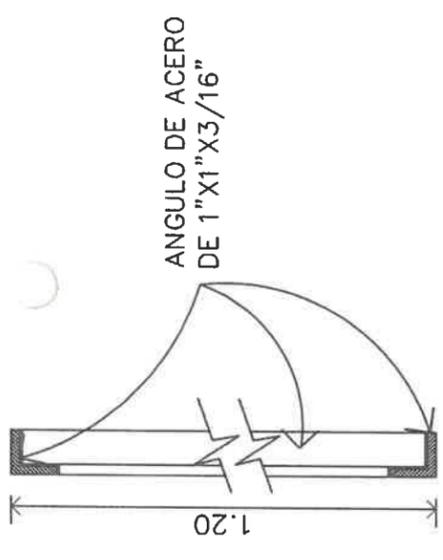
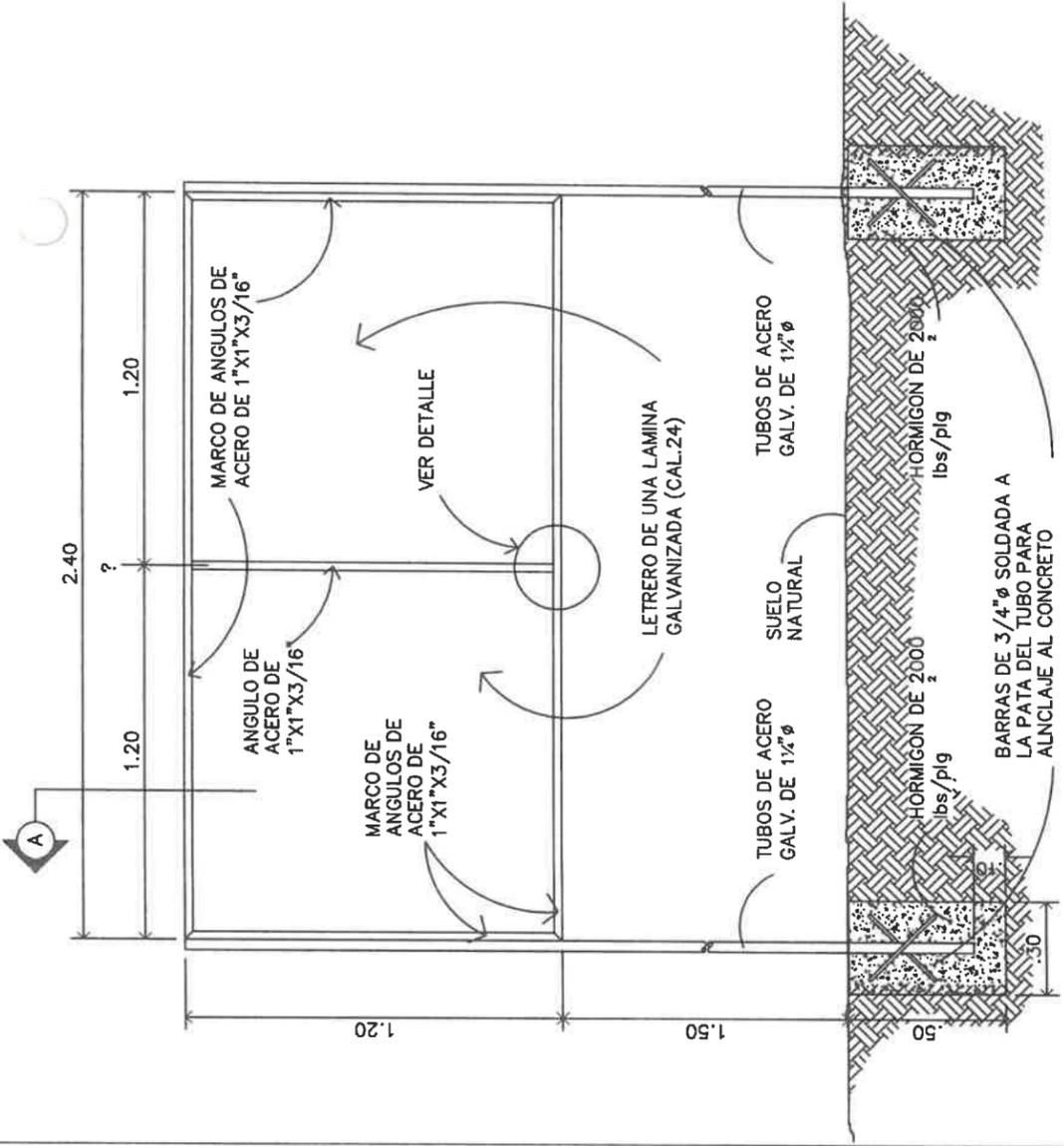
DISEÑO:
DIBUJO: D4S
CALCULO:
REVISION:
ESCALA

CODIGO:
FECHA:
HORA DE
MODIFICACION
FECHA

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS

SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

61359
PC-159



SECCION DEL

PURRIO R. CORRALE
INGENIERO ESCALAL
 Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

DETALLE A-A.
 ESCALA 1:5

DESCRIPCION DE COLORES

1. LOGO GOBIERNO NACIONAL ----- COLORES REGLAMENTARIOS
2. PROYECTO: ----- NEGRA
3. NOMBRE DE PROYECTO ----- NEGRA
4. COMUNIDAD Y NOMBRE DE LA COMUNIDAD ----- NEGRA
5. BENEFICIARIOS: ----- NEGRA
6. LOGO DEL DAS ----- COLORES REGLAMENTARIOS

ESTRUCTURA DE ACERO
PARA LETRERO.

SIN ESCALA

 <p>REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL</p>		<p>DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL</p>	
DISEÑO:	DAS	PROYECTO N°:	
REVISIÓN:		NOMBRE DE PROYECTO:	
ESCALA:			
FECHA:		FECHA:	
MODIFICACION:		MODIFICACION:	

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS

[Signature]

SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

61359
 PE-158

TIPOGRAFÍA UTILIZADA: Familia Avenir



PLAN COLMENA



REPUBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL



PACTO DEL BICENTENARIO
Cerrando Brechas

Año (ej. 2022)

Nombre de la obra
(ej. Remodelación Integral del Centro de Formación Profesional de Isla Mirya en la Comarca Guna Yala.

Razón de la obra
(ej. Creado para lograr un ambiente académico de excelencia, y formando integralmente a los participantes a nivel profesional y técnico.

Administración
LAURENTINO CORTIZO COHEN
PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE PANAMA

Obra resultado de los acuerdos del
PACTO DEL BICENTENARIO

Avenir Black

Avenir medium oblique

Avenir Medium

PORFIRIO RANGEL MORENO
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

***Razón de la obra debe ser máximo dos líneas.**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

CONTRATO	
FECHA	
HOJA DE	
MONITOREO	
FECHA	

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Porfirio Rangel

ING. PORFIRIO RANGEL
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

61359
PB-157

61359
PB-156

**TIPOGRAFIA UTILIZADA
(FAMILIA AVENIR)**

- AVENIR BLACK
- AVENIR MEDIUM OBLIQUE
- AVENIR MEDIUM

2022

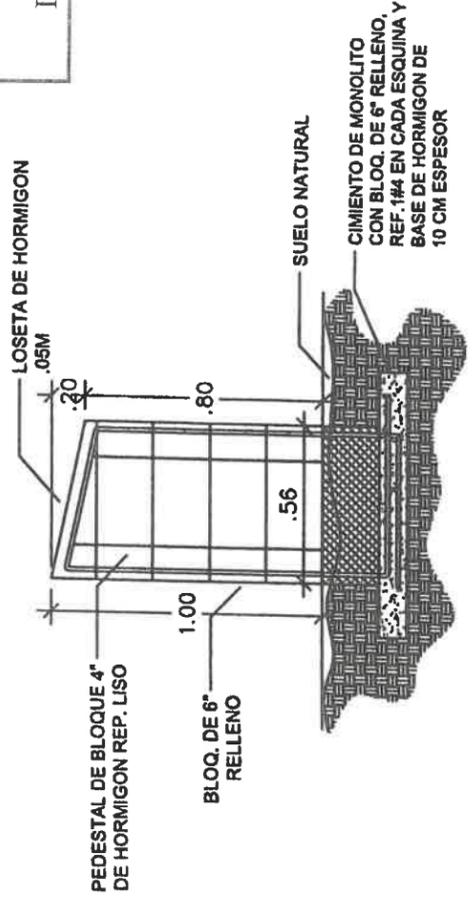
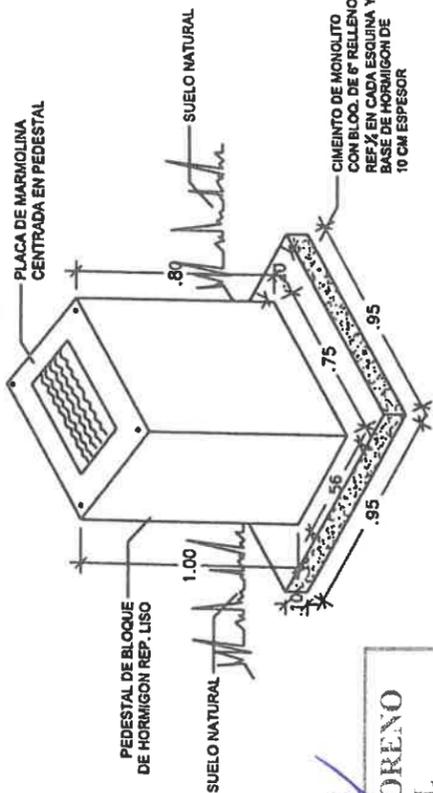
Inauguración del C.E.B.G. Gregorio Velásquez
Con cada paso se fortalece en equipo la Estrategia de la educación.

Administración
LAURENTINO CORTIZO COHEN
PRESIDENTE DE LA ASISTENCIA SOCIAL

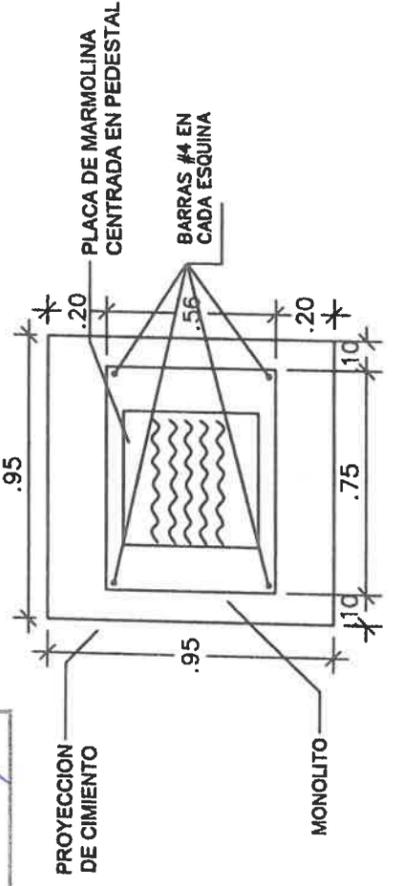
Obra resultado de las acciones del
**PACTO DEL
CENTENARIO**

POLIVIO RANGEL MORENO
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2007-006-004
JEFE DE DEPARTAMENTO
FORM. Y EVAL. DE PROYECTOS
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

ISOMETRICO



ELEVACION LATERAL
ESCALA 1:20



PLANTA MONOLITO
ESCALA 1:20

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :
NOMBRE DE PROYECTO:

DISEÑO:
TITULO:
CALCULO:
REVISION:
ESCALA:

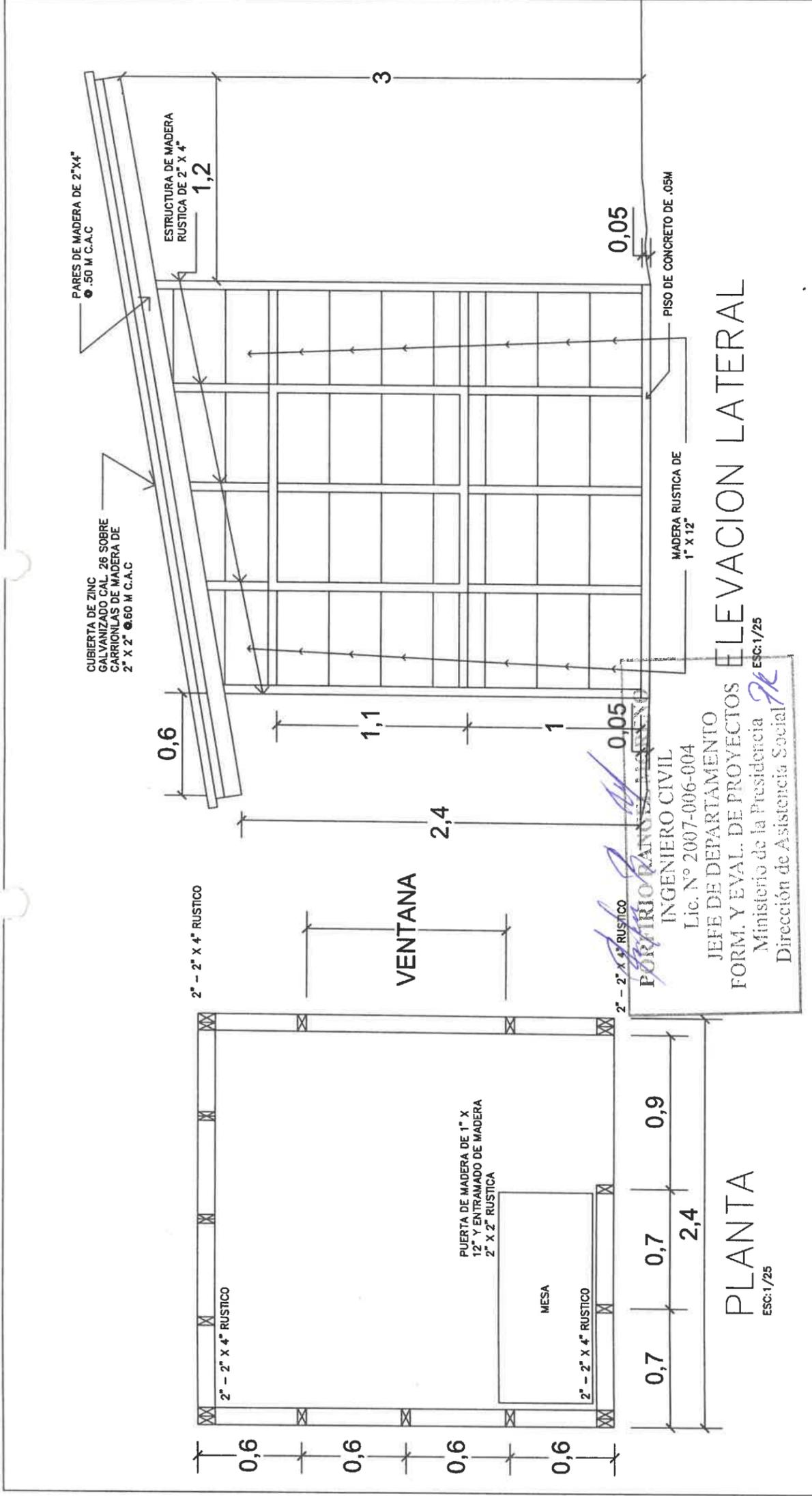
REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS

[Signature]

SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

61359
DE 155



REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS

[Signature]

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO:

SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

DISEÑO:	CORRIGIO:
REVISOR:	FECHA:
ESCALA:	MODIFICACION:
	FECHA:



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

**ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS**

LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES TECNICAS SERAN UTILIZADAS POR
EL CONTRATISTA DE ACUERDO A LOS PLANOS Y AL ALCANCE POR LO QUE
SOLO SERÁN APLICABLES A LAS ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL
PROYECTO.

CAPITULO 1

OPERACIONES PRELIMINARES, DE CONTROL Y FINALES

1. DESCRIPCION

El contenido de este capítulo comprende la ejecución de las operaciones preliminares para el inicio de la obra, como lo son la presentación del programa de trabajo, suministro de materiales, zona de botadero, patio de almacenamiento, maquinarias y talleres, selección y habilitación de sitios para campamentos y fuentes de materiales, replanteo y referencia de la línea central, demarcación del derecho de vía y construcción de las casetas para la inspección, desvíos provisionales, conservación de áreas verdes y las operaciones de control y finales que la obra amerite.

El Contratista está en la obligación de efectuar una inspección ocular, examinar cuidadosamente el sitio de la obra a realizarse, y comparar lo existente en el campo con lo marcado en los planos de construcción o desglose de precios que rigen el Contrato. En caso de diseño y construcción desarrollará sus criterios en base a los términos de referencia especificados.

El Contratista está igualmente en la obligación de consultar e incluir las Especificaciones Técnicas, Suplementarias y Ambientales, Estudio de Impacto Ambiental (si aplica) que son el complemento de los planos de construcción y/o detalles, antes de confeccionar su Propuesta.

2. MATERIALES

Antes de proceder a la producción o compra de un material, la fuente de origen del mismo y muestras representativas, incluyendo todas las cartillas técnicas de productos tropicalizados inherentes a las estructuras, serán sometidas al Ingeniero para su aprobación, mediante la verificación de las propiedades de dichos materiales de acuerdo a estas especificaciones, sometidas a ensayos en el departamento de materiales del Estado.

En los casos de un proyecto donde en algún momento se contemple alguna actividad para la cual no se cuente con la Especificación Técnica o Suplementaria correspondiente en el Pliego de Cargos, el Ingeniero Director durante la ejecución del proyecto revisará y aprobará (ó rechazará) la Especificación Técnica que presente el Contratista.

3. TRABAJOS A REALIZAR

Los siguientes, son los trabajos que serán realizados, previo inicio de la obra:

3.2. Alineamiento, Estacas de Construcción, Replanteo y Planos Finales

En los casos en donde existan controles de elevación y de alineamiento horizontal, se aplicarán las siguientes disposiciones:

3.1. Inicio de Trabajos

El Contratista no podrá iniciar los trabajos objeto del contrato, hasta cuando haya sometido al Ingeniero Director su programa de trabajo tal como lo establece el Pliego de Cargos y el mismo haya sido aprobado.

El Contratista colocará en el campo, oportunamente, la poligonal base de la obra, los puntos de cota fija (BM) y las referencias necesarias para los puntos en la poligonal.

El Contratista incluirá en los costos de su propuesta cualquier facilidad que pudiese requerir, para lograr el acceso al sitio del proyecto, así como a su área de almacenamiento y las otras que requiera. No habrá pago directo por estos detalles.

Los puntos en la poligonal, sus referencias y los puntos de cota fija así establecidos, servirán de base al Contratista para establecer el alineamiento, replantear las estructuras, dirigir y ejecutar la obra, y al Ingeniero Residente para verificarlas.

El Desglose de Cantidades que aparece en los planos y en el Pliego de Cargos, es para información solamente, y el Contratista está en la obligación de verificar dichas cantidades al momento de confeccionar su Propuesta.

Así mismo, el Contratista iniciará demarcación del derecho de vía y de la zona de limpieza, por medio de jalones o estacas altas pintadas de color, espaciados a no más de 200 m entre sí.

El Contratista será responsable por la conservación de todos los puntos de la poligonal, sus referencias y puntos de cota fija establecidos, así como por la colocación de todas las demás estacas de construcción que se requieran. Mantendrá en todo tiempo para este efecto las cuadrillas de agrimensura

Capítulo 1

necesarias sin recibir remuneración directa por el desempeño de estas labores.

El Contratista suministrará al **Ingeniero Residente** toda la información que éste requiera para la debida verificación de todo el trabajo que se efectúe.

En caso que el **Contratista** encontrara diferencias en los puntos de la poligonal, puntos de referencia o puntos de cota fija por él establecidos, con respecto a lo indicado en los planos, tales diferencias deberá notificárselas inmediatamente al **Ingeniero Residente**. El **Contratista** realizará, siguiendo las instrucciones del **Ingeniero Residente**, la debida corrección y pronto restablecimiento del control de campo.

En los proyectos con planos, al finalizar la obra, el **Contratista** suministrará en original, un (1) plano completo de todo el proyecto, tal como fue construido ("AS BUILT"), indicando entre otras cosas, la localización exacta del sistema pluvial, incluyendo cámaras de inspección, tragantes, etc. También, cuando sea el caso, deberá suministrar planos aprobados completos de todos los sistemas de Utilidades Públicas, incluyendo las nuevas y las reubicadas.

3.3. Selección de Sitios para Campamentos y Fuentes de Materiales, Patios de Maquinaria y Almacenamiento, Talleres, Zona de botadero, Plantas de Asfalto o Concreto.

El **Contratista** visitará con el **Ingeniero Residente** los sitios que piensa utilizar para la instalación de sus campamentos, así como los lugares donde piensa explotar las fuentes de materiales. El **Ingeniero Residente**, si lo considera apropiado, autorizará el inicio de las instalaciones y la preparación de fuentes de materiales, los cuales deberán ajustarse en todo a las Especificaciones Ambientales correspondientes. y al Estudio de Impacto Ambiental (si aplica).

3.3.1. Campamentos

Todos los campamentos estarán provistos de instalaciones sanitarias, agua potable, locales apropiados para la preparación y consumo de alimentos, sistema de alcantarillado, sistema de recolección y disposición final de desechos (orgánicos, inorgánicos, líquidos y sólidos).

Los patios de maquinaria y almacenamiento contarán con medidas de seguridad que eviten el derrame de hidrocarburos u otras substancias contaminantes. El **Contratista** no quemará llantas, materiales asfálticos,

Operaciones Preliminares, de Control y Finales

aceite quemado de motores o materiales similares que produzcan humo denso, ya sea para eliminar esos materiales o para prender o aumentar la quema de estos materiales. El **Contratista** no realizará la actividad de quema para la eliminación de materiales ni desechos.

El **Contratista**, en adición a lo aquí planteado, dará estricto cumplimiento a lo indicado en las Especificaciones Ambientales vigentes del Ministerio de Obras Públicas sobre esta materia.

3.3.2. Fuentes de Materiales

El Estado no asume responsabilidad alguna por la cantidad de material adecuado disponible en las fuentes que defina y utilice el **Contratista**. Antes de la extracción, el **Contratista** deberá investigar por su cuenta todo lo referente a la calidad y aceptabilidad del material, cantidad de material aceptable disponible en dichas fuentes; así mismo, deberá investigar la cantidad y naturaleza de trabajo necesario para procesar el material de manera que cumpla con las normas de calidad especificadas.

Cuando las fuentes de material seleccionadas por el **Contratista** queden en propiedad privada, el **Contratista** tendrá que obtener por su cuenta el correspondiente permiso de explotación. Si el **Contratista** y el dueño del terreno en donde se encuentra ubicada la fuente no llegan a un acuerdo, el **Ingeniero Residente** pondrá el caso en conocimiento del **Ingeniero Director**, a fin de que el Estado tome las medidas legales que sean necesarias.

El **Contratista** cubrirá todos los gastos de acondicionamiento inicial y final de las fuentes y deberá hacer a sus expensas los arreglos necesarios para entrar y salir de ellas y para extraer, procesar y entregar el material.

Cuando el **Contratista** tenga la intención de iniciar la explotación de cualquier fuente de material, deberá notificárselo al **Ingeniero Residente**, con el fin de que éste pueda efectuar las pruebas necesarias y coordinar con la Sección Ambiental, la demarcación del sitio o los sitios, cuya explotación va a autorizar. No se permitirá la explotación de fuentes de material, sin la aprobación específica del **Ingeniero Residente**.

Una vez concluidas las operaciones de extracción de materiales, el **Contratista** aplicará el plan de abandono establecido en el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, o en las Normas y Especificaciones Ambientales aplicables.

61359
PE-150

Las fuentes de materiales que defina y utilice el Contratista para la ejecución de la obra, no podrán ser utilizadas por él para otros fines, a menos que se obtenga la autorización del Ingeniero Residente.

El Contratista hará libre uso de los materiales que se encuentren dentro de la servidumbre de la obra, pero al igual que en todas las fuentes de materiales que explote, queda obligado a ejecutar cualquier acondicionamiento inicial y final del área de acuerdo a las Especificaciones Ambientales.

3.3.3 Patio Almacenamiento, Maquinaria y Taller.

Estas instalaciones deberán estar provistas de letreros informativos, prohibitivos y de prevención, contar con restricciones de acceso, infraestructura y equipo de control de derrames, estar ubicados aislados de los cuerpos de agua, entre otros.

3.3.4 Zona de Botadero.

La zona de botadero deberán ser localizados distantes de los cuerpos de agua y zona de valor paisajístico. Además, deben contar con las medidas de control de erosión respectivas.

3.3.5 Plantas de Asfalto y de Concreto.

Estas deben contar con su propio Estudio de Impacto Ambiental, en caso de que no se hubiesen incluido en el Estudio de Impacto del proyecto. Este tipo de instalación debe contar con las medidas de prevención y Control de contaminación atmosférica necesarias, entre otras disposiciones ambientales requeridas.

3.4. Casetas para la Inspección

El Contratista construirá para uso de la inspección en los lugares aprobados, las casetas que le sean ordenadas por el Ingeniero Residente, detalladas en el Pliego de Cargos. Deberán estar terminadas antes que el Contratista inicie los trabajos de construcción propiamente dichos. Cada caseta tendrá los servicios sanitarios y baños necesarios, así como el suministro permanente de agua y de energía eléctrica. Las casetas estarán dotadas de las instalaciones completas del sistema eléctrico, de las cerraduras, picaportes, etc., conforme a lo mostrado en los respectivos planos (refiérase al plano típico, disponible al costo en el Departamento de Diseño, cuando no se suministre con el juego de planos). Estas casetas quedarán en propiedad del MOP al terminar la obra y serán uno de los tres tipos siguientes:

3.4.1. Caseta Tipo "A": Esta caseta fija constará de una unidad de las dimensiones y división mostrados en los planos de la obra.

3.4.2. Caseta Tipo "B": Esta caseta móvil constará de dos unidades de paneles removibles, de las dimensiones y diseño mostrado en los planos de la obra.

3.4.3. Caseta Tipo "C": Esta caseta constará de una unidad de paneles removibles, de las dimensiones y diseño mostrado en los planos de la obra.

3.5. Suministro de Materiales

El Contratista deberá proveer todos los materiales para la terminación completa y satisfactoria de la obra propuesta. En el caso de materiales comerciales deberá adquirirlos e incorporarlos a la obra en la forma, calidad y cantidad requeridas. Cuando se trate de materiales naturales está en la obligación de obtenerlos de fuentes aprobadas bajo las condiciones anteriormente descritas y de acuerdo con estas especificaciones.

Los materiales serán de la mejor calidad y estarán en todo de acuerdo con el Pliego de Cargos y con las especificaciones contenidas en la designación correspondiente de la ASTM "AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS" y/o AASHTO "AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS" en sus "STANDARD SPECIFICATIONS FOR TRANSPORTATION OF MATERIALS AND METHODS OF SAMPLING AND TESTING", edición con sus revisiones vigentes en la fecha del Acto Público.

3.5.1. Inspección de los Materiales

Previamente, todos los materiales estarán sujetos a inspección mediante muestreo para determinar su calidad, y no podrán ser usados en la obra si no llevan la aprobación del Ingeniero.

El Contratista colaborará ampliamente con el personal encargado de llevar el control de calidad para que éste pueda efectuar los ensayos correspondientes. El Contratista suministrará, libre de costo, las muestras de los materiales que se le requieran para verificar su calidad, y repondrá en la forma que se le indique el material extraído de sondeos efectuados en la obra terminada para verificar su calidad.

El Contratista verificará por si mismo la calidad de sus trabajos, con el fin de que cuando solicite la comprobación de la misma para su aceptación por parte

61359
pe-149

Capítulo 1

del MOP, no ocasione trabajos innecesarios al personal de control de calidad y atrasos de directa responsabilidad del Contratista. Sólo la primera prueba correspondiente a un trabajo ejecutado por el Contratista será sin costo. Los costos de la repetición de pruebas para verificar que el Contratista finalmente alcance las condiciones especificadas de aceptación correrán por cuenta del Contratista, teniendo como referencia la tarifa vigente de pruebas de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Cuando se trate de verificar la calidad de productos manufacturados o prefabricados, ésta se podrá verificar con muestras de tales productos obtenidas en el lugar de fabricación. Esto no implica, en modo alguno, obligación por parte del Estado de aceptarlos como buenos al ser incorporados a la obra; por ende, la durabilidad y comportamiento de los materiales utilizados en la obra son de plena y exclusiva responsabilidad del Contratista.

El Contratista deberá solicitar al distribuidor la hoja de datos químicos (MSDS) de los materiales peligrosos o que contengan algún compuesto de este tipo, para luego presentarlo al Ingeniero Residente, el cual enviará una copia a la Sección Ambiental.

3.5.2. Muestras y Pruebas

Todas las tomas de muestras en el área del proyecto serán realizadas por el Contratista a través de laboratorios de reconocida experiencia y bajo responsabilidad exclusiva del Contratista, y cumpliendo fielmente lo que define la norma internacional correspondiente para dicha toma (de acuerdo a AASHTO, ASTM o la norma que aplique). El Ingeniero Residente supervisará dicha toma de muestras, personalmente o a través de sus representantes especializados en control de calidad. El Contratista someterá a aprobación todas las muestras requeridas, utilizando el formulario especialmente elaborado por la Dirección Nacional de Inspección. Todas las muestras serán nítidamente identificadas por parte del Contratista.

La obtención de muestras, análisis e interpretación de éstos, se hará de acuerdo con lo especificado por la ASTM y/o AASHTO, edición con sus revisiones en vigor a la fecha del Acto Público, con cualquiera de las disposiciones contenidas en estas especificaciones.

Cuando así se le solicite, el Contratista suministrará un informe escrito completo del origen, composición y fabricación de cualquiera o de todos los materiales que se propongan usar en la obra. Así mismo se le podrá solicitar copia debidamente certificada del

Operaciones Preliminares, de Control y Finales

análisis de calidad de cualquiera de dichos materiales efectuado por un laboratorio de reconocida experiencia.

Todos los materiales que se empleen en la obra estarán sujetos a inspección, pruebas, verificación de las mismas, y rechazo antes o durante su incorporación a la obra.

Se considerará defectuoso todo trabajo realizado y todo material utilizado que no cumpla íntegramente con los requisitos establecidos en el Contrato. Cuando en la ejecución de la obra se utilice material defectuoso, éste será removido por el Contratista y reemplazado a sus expensas, así como la reparación de los trabajos defectuosos será ejecutada por el Contratista a sus expensas. Si el Contratista, en un caso determinado no reemplazara los materiales defectuosos o no reparara el trabajo inaceptable, el MOP lo podrá hacer por sí mismo, cargándole al Contratista el costo del trabajo ejecutado y el de los materiales reemplazados con un veinticinco por ciento (25%) de recargo.

El Contratista acepta que la aprobación por parte del MOP, de los materiales que sean utilizados en la ejecución de la obra, así como la aprobación de los trabajos ejecutados, no lo exime de su responsabilidad por el comportamiento y durabilidad de los materiales, trabajos realizados y el nivel de seguridad de los usuarios de la vía.

3.5.3. Depósitos y Almacenamientos de Materiales

Los materiales no podrán almacenarse dentro de la zona de ejecución de la obra y sólo podrán almacenarse en las zonas marginales con autorización del Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental y El Contratista, estará obligado a cumplir con las Especificaciones Ambientales y / o Estudio de Impacto Ambiental (si aplica), sin costo adicional alguno para el MOP.

Los materiales serán almacenados en forma tal que garanticen la preservación de la calidad y aceptabilidad de los mismos, ya que, aún cuando hayan sido inspeccionados y aprobados, lo podrán ser nuevamente al usarse en la obra y deberán cumplir con los requisitos del Contrato en ese momento.

3.6. Letrinas Portátiles

Cuando se labore en áreas urbanas, semi-urbanas y áreas pobladas de carreteras, cada grupo de trabajo contará con el número de letrinas portátiles necesarias, incluyendo el servicio que deben recibir dichas

letrinas. El servicio incluirá, pero no se limitará a, la remoción de los desechos y su recarga con la substancia química, limpieza y desinfección, suministro de papel sanitario y papel desechable para la cubierta de la taza. Este servicio se realizará por lo menos dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Las letrinas serán trasladadas cuando se movilizan los grupos de trabajo, y serán retiradas al finalizar los trabajos asignados al grupo.

3.7. Letreros o Placas

El Contratista deberá colocar el letrero de aprobación de Estudio de Impacto Ambiental en el área del proyecto, de acuerdo a las características establecidas en la Resolución del Estudio de Impacto Ambiental.

El Contratista deberá suministrar, colocar y conservar por su cuenta dos letreros que tengan como mínimo 3.50 m de ancho por 2.50 m de alto para cada una de las carreteras o caminos que rehabilite, construya o dé mantenimiento.

En el caso de Calles, el Contratista deberá suministrar, colocar y conservar por su cuenta dos letreros que tengan 1.50 m de largo por 2.50 m de ancho y un letrero de 3.50 m de ancho por 2.50 m de largo, donde defina e indique el Ingeniero Residente.

Para el caso de Construcción o Rehabilitación de Puentes, el Contratista deberá suministrar, colocar y conservar por su cuenta un letrero para cada puente, que tenga como mínimo 3.50 m de ancho por 2.50 m de alto, en el sitio de la obra.

Para los casos de Mejoras a Intersecciones, el Contratista deberá suministrar, colocar y conservar por su cuenta un letrero que tenga como mínimo 3.50 m de ancho por 2.50 m de alto, en el sitio de la obra.

Todos los letreros deberán ser colocados al inicio de la obra, en un lugar visible, donde señale el Ingeniero Residente y donde se indique quiénes financian el proyecto, y al final de la obra serán entregados al MOP, en la División de Obras más cercana.

Los letreros serán construidos, colocados y arriostados de acuerdo con las siguientes especificaciones: marco de madera cepillada de cedro espino, hojalata galvanizada de 1/16" de espesor; los apoyos de los letreros serán de madera de 2" X 4" ó 2" X 6" cepillada, y letras de diferentes tamaños no menores de dos pulgadas de altura, pintadas con esmaltes con un máximo de cuatro colores distintos sobre el fondo que se

indique. El modelo del letrero le será entregado al Contratista por la Dirección Nacional de Inspección del MOP.

El Contratista deberá colocar dos (2) letreros portátiles, de 1.50 m * 1.00 m., por cada frente de trabajo donde se vea afectado el tránsito, con las mismas especificaciones detalladas antes.

Los letreros indicarán, según sea el caso aplicable, que la obra es financiada por:

- a) El Gobierno de Panamá
- b) El Gobierno de Panamá y una fuente de financiamiento que se defina específicamente.

El Contratista deberá mantener, rehabilitar o sustituir los letreros deteriorados, durante todo el período de construcción de la obra.

El Contratista suministrará e instalará por su cuenta dos Placas de Bronce en la entrada y salida de los puentes que construya, lo mismo que letreros informativos en puentes peatonales o vehiculares sobre vías, que se colocarán en las vigas, en forma contra puesta, segura y centrados con los carriles de las vías y que señalen la altura libre entre el pavimento y el borde inferior de la viga. El tamaño y leyenda de las placas de bronce será suministrada por la Dirección Nacional de Inspección del MOP.

Los letreros informativos deberán estar constituidos por una plancha de aluminio calibre 12 de 2.00 m X 0.54 m, revestidos con una carpeta verde retro-reflectante que servirá de fondo a las letras blancas hechas en carpeta retro-reflectante. Las letras serán de 200 mm de alto y los números de 200 mm

Todos estos letreros no tienen costo directo.

3.8. Desvío Provisional

3.8.1. Alcance

El Contratista deberá garantizar un tránsito continuo y fluido al atravesar, dicho tránsito, el área del proyecto (sea construcción o rehabilitación de puentes, carreteras, caminos o calles). Para ello construirá, rehabilitará y mantendrá tantos Desvíos Provisionales como fuesen necesarios para tal fin. En caso de que el Desvío Provisional haya de construirse en cursos de aguas navegables, también se deberá garantizar la continuidad de la navegación.

3.8.2. Definición

Se entenderá por "DESvío PROVISIONAL", cualquier obra de ingeniería que se requiera en un proyecto, aunque no se especifique directamente el detalle en el Pliego de Cargos, como lo son: puentes armables, pontones, vados, calzadas, caminos y calles alternas, etc., diseñados, construidos, rehabilitados y/o mantenidos, para brindar un servicio ininterrumpido, indistintamente de las condiciones meteorológicas imperantes y sus consecuencias, como lo son las crecidas de los ríos y otros fenómenos naturales.

EL DESvío PROVISIONAL se interceptará en ambos extremos con la vía existente del proyecto.

3.8.3. Diseño

El diseño de los DESvíOS PROVISIONALES es una responsabilidad del Contratista y por lo tanto también es su responsabilidad proyectar, dimensionar, proporcionar, reforzar, etc., adecuadamente su diseño para que cumpla con los requisitos de la presente especificación.

Los pavimentos serán diseñados de forma tal que no exista diferencia sustancial entre el pavimento de la vía existente o a reconstruir del proyecto y el pavimento del Desvío Provisional, proyectado proporcionalmente al periodo de ejecución de la obra.

Cuando el pavimento existente no cuente siquiera con un PRIMER SELLO, el diseño del pavimento del Desvío Provisional reunirá, por lo menos, todos los requisitos de un PRIMER SELLO, conforme al Capítulo 25, TRATAMIENTO SUPERFICIAL.

El diseño del desvío requiere la aprobación del Ingeniero Director para su ejecución.

3.8.4. Rehabilitación

Cuando la estructura o las propias vías existentes se vayan a utilizar por parte del Contratista como Desvío Provisional, el Contratista deberá realizar una Rehabilitación integral de éstos, a fin de garantizar la fluidez y seguridad del tránsito.

Lo indicado en el párrafo anterior y todo el contenido de la presente cláusula, también se aplicará en aquellos casos donde el Pliego de Cargos ponga a disposición del Contratista alguna estructura existente en una División del MOP, en cuyo caso también el

Contratista asumirá todos los costos de rehabilitación, traslados, etc.

En los casos donde el Contratista considere que la estructura existente, total o parcialmente de un puente a reemplazar pueda servirle como Desvío Provisional durante la construcción de un nuevo puente, la Dirección Nacional de Inspección podrá autorizar dicha utilización, bajo las siguientes condiciones:

a) El Contratista deberá solicitar con suficiente antelación al Ingeniero, autorización para utilizar la estructura, especificando si su utilización será total o parcial. En el segundo caso, deberá especificar exactamente las partes que pretende utilizar.

b) En dicha solicitud deberá indicar que exime totalmente al MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, de toda responsabilidad, en caso de cualquier eventualidad resultante por fallas estructurales de cualquier tipo de la estructura o cualquiera de sus partes.

c) En caso de presentarse fallas en la estructura que amerite, a juicio del Ingeniero Residente, suspender su uso, remoción y reemplazo inmediato, el Contratista deberá proceder de inmediato con tales instrucciones, reemplazando la estructura por su cuenta, sin ningún costo adicional para el MOP.

Aunque el Ingeniero Residente no señale expresamente la necesidad de reemplazar la estructura parcial o totalmente, el Contratista será el único responsable por garantizar su utilización segura.

d) El Contratista deberá velar porque sobre la estructura solicitada al MOP, no circulen cargas más allá de la capacidad estructural actual de la misma. Por lo tanto, aún en la eventualidad de que la falla de la estructura suministrada por el MOP se dé bajo condiciones de sobre cargas más allá de las permisibles, el Contratista será el único responsable ante el MOP de todos los daños que pudiesen ocurrir ante tal eventualidad, sin perjuicio de otras responsabilidades.

e) La autorización por parte del MOP, para utilizar la estructura existente, total o parcialmente, será en el entendimiento de que el Contratista se comprometa a restaurar y dar mantenimiento a todos los elementos, partes y conexiones, de la misma, que así lo ameriten para garantizar su utilización segura.

f) En todo caso, donde se autorice la utilización total o parcial de una estructura existente, tal autorización será sin menoscabo de lo que indique este Pliego de

61359
PB-147

Capítulo 1

Cargos, en cuanto a su disposición final, en la División de Obras respectiva.

g) El Ingeniero Director estará facultado para evaluar y descontar al Contratista cualquier monto que determine el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, como justa compensación por deterioro o pérdida de elementos, postes, o la totalidad de la estructura que se conceda al Contratista como préstamo temporal para la construcción de un proyecto específico.

3.8.5. Mantenimiento

El Ingeniero Residente verificará que el DESVIO PROVISIONAL esté en condiciones óptimas de funcionamiento, antes de autorizar al Contratista el inicio de cualquier trabajo que pudiese afectar la fluidez y continuidad del tránsito, en especial en la construcción de puentes.

El Contratista velará por el MANTENIMIENTO integral del DESVIO PROVISIONAL y procederá a corregir diligentemente cualquier anomalía, ya sea por sí mismo o por indicaciones del Ingeniero Residente.

Periódicamente y en especial en cada presentación de cuenta, el Ingeniero Residente verificará la funcionalidad del DESVIO PROVISIONAL y ordenará al Contratista la solución de la anomalía apuntada, como requisito para la aprobación de la cuenta.

3.8.6. Remoción

EL Contratista solicitará al Ingeniero Residente, autorización para remover el DESVIO PROVISIONAL, a fin de cumplir con los plazos estipulados en el contrato. Para ello el Ingeniero Residente verificará que el alineamiento definitivo esté en condiciones de servicio, luego de lo cual autorizará la REMOCIÓN.

Cuando en éste se hayan construido o instalado estructuras recuperables, toda estructura o elementos reutilizables, removidos, pasarán a ser propiedad del MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, procediendo el Contratista a desensamblarlos, identificarlos y trasladarlos a la División de Obras del MOP más cercana, que cuente con facilidades de almacenamiento y custodia.

3.8.7. Medición y Pago

Para la ejecución de todas las actividades descritas en esta cláusula, el Contratista deberá suministrar todos los materiales, mano de obra, equipos,

Operaciones Preliminares, de Control y Finales

herramientas, acarreos, etc., necesarios para el cumplimiento de lo especificado.

No habrá pago directo en concepto de el (o los) DESVIO(S) PROVISIONALES(ES) que se requiera(n).

3.9. Limpieza Parcial y Final

El Contratista deberá programar y ejecutar limpiezas parciales diarias en todas las áreas de trabajo, y como mínimo una disposición semanal de todo el desperdicio y material sobrante, durante la ejecución del proyecto

Antes de la aceptación final de la obra, la carretera, el (los) puente (s), los préstamos, fuentes de materiales y toda el área ocupada por el Contratista en relación con la obra, deberá ser limpiada removiéndose todos los escombros, materiales sobrantes, estructuras provisionales y equipos. Todas las zonas de la obra deberán quedar en condiciones limpias y presentables, debiéndose haber reparado los caminos o vías de acceso por él usadas y dañadas. Igualmente el deterioro o destrucción de elementos existentes como aceras, cordones, cámaras de inspección, áreas verdes, etc., producidos por el Contratista directa o indirectamente por acciones de éste, serán subsanadas, reparadas o reemplazadas, según indique el Ingeniero Residente, sin ningún costo adicional o directo al Estado.

En la limpieza final, bajo ninguna circunstancia se removerán los árboles, arbustos y cubierta vegetal existente, necesarios para controlar la erosión del suelo y para restaurar las áreas alteradas por la obra de ingeniería.

El Ingeniero Residente, desde el inicio de la obra, llevará un registro de las condiciones del camino y los daños al mismo imputables al Contratista, las reparaciones a ejecutar, indicando además, si la reparación ha sido suficiente y oportuna.

A lo largo de todo el desarrollo de la obra se deberá contar con todas las estructuras de drenajes, cunetas y desagües necesarios en el área del proyecto. Estos deben mantenerse libre de sedimentos, desechos u otros materiales que puedan obstruir su funcionamiento eficiente.

Una vez terminadas todas las operaciones de la construcción, rehabilitación o mantenimiento, el Contratista deberá dejar el área utilizada por él, aledaña a la obra, libre de escombros, maderas, formaletas usadas y de todo desperdicio proveniente del trabajo realizado.

61359
P-145

Capítulo 1

Estos trabajos se consideran necesarios para el cumplimiento del Contrato y no se harán pagos directos en concepto de su ejecución.

3.10 Plan de Abandono de las Instalaciones Temporales.

El Contratista deberá presentar un Plan de Abandono al Ingeniero Director para coordinar con la Sección Ambiental su respectiva aprobación. En caso de que el proyecto tenga Estudio de Impacto Ambiental, se aplicará el plan de abandono del mismo.

El Plan de Abandono tendrá como mínimo el siguiente índice de contenido:

- ❖ Limpieza y disposición final de los desechos
- ❖ Revegetación del área de acuerdo al Plan de Revegetación (Capítulo 30).
- ❖ Carta de aceptación notariada por parte de los dueños del terreno en caso de ser un terreno privado la ubicación de la instalación temporal.

3.11. Conservación de áreas verdes

En caso de proyectos en que la superficie existente sea clasificada como grama por el Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental del MOP, ésta será removida por el Contratista por alguno de los métodos comúnmente aceptados para esta actividad ya sea en rollos o en cuadros. La grama así removida será extendida y preservada por el Contratista en un área suministrada por él, por el tiempo que dure la construcción del proyecto, posteriormente dicha grama será utilizada para la reposición de vegetación en el área circundante del proyecto, conforme lo señalen los planos o lo indique el Ingeniero Residente.

Cuando la grama no vaya a ser reutilizada en el sitio del proyecto el Contratista una vez removida la misma, procederá ya sea a sembrarla nuevamente en el sitio que le ordene el Ingeniero Residente, próximo al área del proyecto, o en su defecto entregada a la División del MOP más cercana.

La siembra de la grama se ajustará a lo dispuesto en el Capítulo 30 – Control de Erosión.

Los árboles, plantas y arbustos a preservar en el área del proyecto deberán ser mantenidos y protegidos por el Contratista incluyendo en esta preservación el riego de agua, suministro de abonos, fertilizantes y plaguicidas no contaminantes del ambiente que fuesen necesario tanto en calidad como en cantidad durante todo el periodo de ejecución del proyecto.

No hay pago directo por estos detalles.

Operaciones Preliminares, de Control y Finales

La vegetación del proyecto estará bajo la responsabilidad del Contratista desde la fecha fijada en la Orden de Proceder, hasta la fecha del Acta de Aceptación Final

3.12 Mantenimiento de vías en rehabilitación.

En los casos que el contrato en ejecución sea de rehabilitación de carreteras, caminos o calles, el Contratista debe darle mantenimiento a estas vías desde el inicio del contrato para no desmejorar con su equipo y el tráfico de usuarios, el nivel de servicio de la vía hasta tanto se realice la rehabilitación integral contratada.

No habrá pago directo por estos trabajos.

4. MEDIDA

Sólo se medirán para efecto de pago directo los trabajos requeridos por el sub-artículo 3.4 (CASETAS PARA LA INSPECCION) de este capítulo, y serán medidos en unidades de cada tipo de caseta.

5. PAGO

No se reconocerá pago por materiales depositados en el sitio de la obra a menos que se especifique lo contrario en el Pliego de Cargos.

Para todos los detalles del proyecto definidos en estas especificaciones, el pago se realizará en base a la unidad especificada en el Desglose de Precios. Estos precios y pagos constituirán compensación total por el suministro, acarreo y colocación de materiales, mano de obra, herramientas y equipo, al igual que la realización de cualquier trabajo necesario para la debida ejecución del detalle especificado, incluyendo costos indirectos.

Los pagos por las casetas se harán por unidad y al precio unitario fijado en el Contrato para cada tipo de caseta. Dicho precio incluye compensación total por el personal, equipo, materiales, herramientas, etc., utilizados para ejecutar el trabajo en la forma exigida por este capítulo, así como también compensación por el suministro permanente de agua, energía eléctrica, y el mantenimiento necesario por el tiempo que dure la construcción de la obra objeto del Contrato. El pago se hará bajo los detalles:

- a) Caseta Tipo "A".....CADA UNA (C/U)
- b) Caseta Tipo "B".....CADA UNA (C/U)
- c) Caseta Tipo "C".....CADA UNA (C/U)

CAPITULO 2

LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE

1. DESCRIPCION

La Limpieza y Desraigue consistirá en la remoción y disposición de toda la vegetación y desechos dentro de las áreas que se indiquen, exceptuando los objetos que sean señalados para permanecer en sus sitios o que deban ser removidos de acuerdo con otros capítulos de estas especificaciones. El Desmonte consistirá en la remoción y disposición de toda la vegetación y desechos dentro de las áreas que se indiquen, sin incluir desraigue. Estos trabajos también incluirán la debida protección a toda la vegetación y objetos destinados a preservarse. Tanto en la Limpieza y Desraigue como en el Desmonte, se entenderá como remoción y disposición de "desechos" todo tipo de material orgánico o inorgánico, natural o fabricado por el hombre, como lo son chatarras de todo tipo, rocas, troncos, etc., que afecten la ejecución satisfactoria del trabajo.

2. LIMPIEZA Y DESRAIGUE

El Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental marcará en el terreno los límites de las áreas donde se deberá hacer el Desmonte, la Limpieza y Desraigue, y señalará los árboles, arbustos y plantas que serán talados, transportados o podados y objetos que deberán ser removidos.

La operación de Limpieza y Desraigue y la de Desmonte, se hará tantas veces como sea necesario durante todo el período de ejecución del Contrato, pero solamente se pagará una vez. El Ingeniero Residente determinará cada vez que deba repetirse.

Antes de dar comienzo a cualquier otra operación de construcción en una zona determinada, los trabajos de Limpieza y Desraigue y de Desmonte en esa zona deberán estar completamente terminados.

En ningún caso se considerará como excavación, cualquier material de suelo que se remueva por efectos de la Limpieza y Desraigue. El material útil que se desperdicie como resultado de estas operaciones será repuesto por el Contratista a sus expensas.

Cuando se especifique "Limpieza y Desraigue" todos los árboles, arbustos, troncos, grama, hierbas, raíces, así como todo objeto u obstrucción, señalados por el

Ingeniero Residente, serán desarraigados y removidos totalmente, incluyendo la capa de suelo vegetal cuando ello fuese necesario, para el fiel cumplimiento de esta especificación.

En áreas de corte se deberán remover todos los troncos y raíces mayores de 4 cm de diámetro, hasta una profundidad mínima de 15 cm por debajo del terreno natural o mayor, considerando el tipo de árbol, arbusto o hierba.

Fuera de los límites de construcción, en las áreas de excavación y de relleno, el Contratista, para ejecutar el desmonte, podrá dejar sin remover los troncos, árboles y objetos sólidos no sujetos a descomposición, siempre que estos no sobresalgan más de 15 cm sobre la superficie del terreno natural o del nivel más bajo del agua (criterio también a aplicar al talar árboles).

La extracción de troncos y raíces en zonas de préstamo, cambios de cauce, canales y zanjas se efectuarán únicamente hasta la profundidad necesaria para efectuar la excavación correspondiente a esos detalles.

Con excepción de las zonas que se deben excavar, los hoyos o depresiones que resulten de la extracción o remoción de troncos o de otras obstrucciones, serán rellenadas con material aprobado, debidamente compactado, a densidad similar a la del terreno adyacente.

Todas las ramas de árboles o de arbustos, señalados para permanecer en su sitio, que se extiendan sobre la calzada, serán podados hasta una altura libre de 6 m sobre la superficie del camino terminado. Todo el trabajo de poda será ejecutado con personal capacitado y de acuerdo con la mejor práctica en esta clase de trabajo, sin costo directo para el Estado.

Para la remoción, tala y poda de árboles el Contratista deberá solicitar los permisos correspondientes a la autoridad competente.

3. DISPOSICION DE LOS PRODUCTOS DE LA LIMPIEZA

Los materiales y desechos provenientes de las operaciones de Limpieza y Desraigue y del Desmonte, bajo ninguna circunstancia se quemarán. Estos materiales y desperdicios se ubicarán en sitios fijados por el Contratista y

Capítulo 2

aprobados por el Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental del MOP, de acuerdo a las disposiciones de las Especificaciones Ambientales, para su gradual descomposición, sin que afecten propiedades adyacentes u obstruyan los cauces de agua, drenajes y cunetas.

Toda el material vegetal utilizable, procedente de las áreas de Limpieza y Desraigue y del Desmonte, será propiedad del Contratista, para uso en la obra. La madera que no utilice el Contratista, para poder retirarla del proyecto debe contar con el permiso escrito del Ingeniero.

El suelo removido (capa orgánica) proveniente de las operaciones de Limpieza y Desraigue, será ubicado en sitios indicados por el Contratista y aprobados por el Ingeniero Residente para su posterior utilización en las áreas de plantación de árboles y césped, una vez que el suelo sea inspeccionado y aceptado por la Sección Ambiental. Esta capa orgánica, para su reutilización, deberá cumplir los requisitos establecidos en el acápite 2.2 (Capa Orgánica) del Capítulo 30 (CONTROL DE EROSION) de estas especificaciones.

El Contratista no verterá ningún material en terrenos de propiedad privada, sin la previa autorización del dueño o la comunidad local, según sea el caso, y sin el visto bueno del Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental.

4. MEDIDA

El trabajo que se medirá, para efectos de pago, será el número de hectáreas y fracciones que fuesen aceptablemente limpiadas y desarraigadas o desmontadas dentro de los límites de las estacas de control colocadas por el Ingeniero Residente, incluyendo la remoción de árboles dentro del área del detalle Limpieza y Desraigue y tala de árboles en Desmonte. Igualmente serán medidas, para efectos de pago, las zonas de desmonte donde el Ingeniero Residente haya autorizado e incluido el corte de troncos hasta 20 cm sobre el terreno natural, sin exigir su desraigue o extracción total.

Cuando se especifique el detalle "Remoción Total de Arboles", se entenderá que se refiere a árboles aislados, no incluidos en el detalle de Desmonte o limpieza y Desraigue contemplados en el Pliego de Cargos. Se medirá la cantidad por unidad de árboles a remover totalmente, que establezca el Pliego de Cargos y Estudio de Impacto Ambiental (Inventario Forestal). La remoción total de árboles se ejecutará como se especifica en Limpieza y Desraigue del Artículo 2 (LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE) de este capítulo.

Limpieza y Desraigue o Desmonte

Cuando se especifique el detalle "Talar Arboles" se entenderá que se refiere a árboles aislados, no incluidos en área de desmonte y contemplados en el Pliego de Cargos, y se medirá la cantidad por unidad de árboles parcialmente a remover, que establezca el Pliego de Cargos, o en su defecto ordene el Ingeniero Residente. La tala de árboles se ejecutará como se especifica en Desmonte del Artículo 2 (LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE) de este capítulo.

No se medirán, para efectos de pago, las zonas que no hubiesen sido marcadas con estacas por el Ingeniero Residente, para su Limpieza y Desraigue o Desmonte. Tampoco se medirá, para efectos de pago, el trabajo de Limpieza y Desraigue efectuado en las zonas de préstamo seleccionadas por el Contratista, ni cualquier apilamiento temporal o provisional de suelos para su uso posterior.

5. PAGO

Las cantidades aceptadas de Limpieza y Desraigue, Desmonte, Remoción Total y Tala de Árboles, determinadas como se ha establecido, serán pagadas al precio unitario fijado en el Contrato. Este precio y pago constituirá compensación completa y total por todos los trabajos que sea necesario ejecutar en cumplimiento de lo especificado en este capítulo, incluyendo todos los acarreos que fuesen necesarios.

El Contratista no podrá limpiar, desraigar, desmontar, remover, talar ningún área o árbol que no haya sido marcado por el Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental.

Las áreas que sean necesarias para las instalaciones del Contratista, no podrán incluirse en este renglón de pago, sino que se considerarán como una obligación subsidiaria del Contratista, cubierta en forma implícita dentro del Contrato.

El pago se hará bajo el siguiente detalle:

- a) Limpieza y Desraigue..... por HECTAREA (HA)
- b) Desmonte..... por HECTAREA (HA)
- c) Remoción Total de Arboles por CADA UNO (C/U)
- d) Talar Arboles.....por CADA UNO (C/U)

CAPITULO 4

DRENAJES TUBULARES

1. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de alcantarillas de tubos, de las clases y tamaños requeridos, de acuerdo en todo con estas especificaciones, con los alineamientos y cotas indicados en los planos o establecidos por el **Ingeniero Residente**. Incluirá la construcción de juntas y de conexiones con otros drenajes que puedan requerirse para terminar la estructura como lo indiquen los planos o como lo ordene el **Ingeniero Residente**.

2. MATERIALES

La calidad de los materiales, el proceso de fabricación y de acabado de los tubos, estarán siempre sujetos a la inspección y aprobación del **Ingeniero**, quien tendrá en todo momento acceso a las plantas de producción para verificar el cumplimiento de los requisitos especificados. El **Contratista** suministrará al **Ingeniero Residente**, libre de costo, las muestras de los materiales usados en la fabricación de tubos, para efectuar los ensayos de laboratorio necesarios para comprobar la calidad de esos materiales. Igualmente, el **Contratista** suministrará al **Ingeniero Residente** todo el equipo y material necesario y los tubos de cada clase, requeridos para la realización de las pruebas de resistencia. Esta se realizará por el método de tres puntos de apoyo, según AASHTO T 33, en el caso de los tubos de hormigón reforzado. El control arriba indicado será base para la aceptación en cada caso, y en cuanto a calidad de lotes de tubos fabricados.

Antes y durante la incorporación de los tubos a la obra, éstos estarán siempre sujetos a una última inspección y aprobación por el **Ingeniero** para su uso. El **Contratista** tendrá especial cuidado en el manejo y transporte de los tubos, para evitar su rechazo por daños y roturas.

El **Contratista** someterá a la aprobación del **Ingeniero**, en el formulario especialmente elaborado por la Dirección Nacional de Inspección, toda la documentación o cartilla técnica referente a los tipos de tubos a utilizar 15 días calendarios después de la fecha de la Orden de Proceder. De considerarlo necesario, el **Ingeniero** solicitará al **Contratista** entregar, en el sitio indicado por el primero, una muestra de cada tipo de tubos a utilizar que

requiera someter a prueba. No habrá reconocimiento de pago por el suministro de muestras requeridas para efectuar las pruebas, ni por las muestras adicionales que se requieran para repetir las pruebas por deficiencias de los materiales en cumplir los requisitos exigidos.

La primera prueba de cada tubo diferente, sometido a aprobación, será sin costo alguno para el **Contratista**. Las pruebas subsiguientes de los tubos que hayan fallado en pasar la primera prueba, serán con cargo al **Contratista**, utilizando para ello la misma tarifa vigente en la Universidad Tecnológica de Panamá para cada prueba específica.

En todo caso, sin importar el tipo de tubo que el **Contratista** decida utilizar, se deberá cumplir con los requerimientos de profundidades mínimas a colocar los tubos, las recomendaciones del fabricante en su colocación y los criterios aquí especificados.

Los materiales deberán satisfacer los requisitos que se establecen a continuación:

2.1. Tubos de Hormigón Reforzado

Cuando se contemple la utilización de tubos de hormigón reforzado, éstos serán clase III, a menos que en los planos se indique expresamente otra cosa.

2.1.a Refuerzo en Cuadrante

Los tubos se conformarán totalmente con lo especificado en AASHTO M 170.

A menos que se especifique de otra manera, el uso de refuerzo elíptico en tubos circulares es opcional.

2.1.b Refuerzo Elíptico

Cuando sean requeridos estos tubos, deberán cumplir con los requisitos AASHTO M 207.

Un extremo de cada tubo con refuerzo elíptico o en cuadrante, será claramente marcado durante su fabricación o inmediatamente después, en el interior y exterior de las paredes opuestas sobre el eje menor del refuerzo elíptico o el eje vertical del refuerzo en cuadrante.

2.1.c Mortero para Juntas

El mortero para las juntas en tubos de hormigón reforzado consistirá de una parte de cemento Portland y dos (2) partes de arena aprobada, con el agua necesaria para obtener la consistencia adecuada. El cemento Portland y la arena se conformarán con lo especificado en AASHTO M 85 y M 6, respectivamente. El mortero deberá usarse dentro de los treinta (30) minutos después de su preparación y no se permitirá que sea reemplazado.

2.2. Tubos de Polietileno

Esta tubería debe cumplir con las normas ASTM F 894-94ª y/o la norma COPANIT 425 y/o COPANIT 426, las cuales señalan las características de la composición del material, sus pruebas, usos, uniones, dimensiones y tolerancias para su aplicación en obras de drenajes.

Se recomienda por igual el cumplimiento de las instrucciones del fabricante para alcanzar los mejores y mayores beneficios de la utilización de esta tubería.

2.3. Tubos de PVC

Los tubos de PVC deberán cumplir con todo lo especificado en las tuberías perfiladas de UPVC fabricadas y probadas de acuerdo a la norma COPANIT 392

3. EXCAVACION

Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Capítulo 8 (EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS). Las zanjas tendrán un ancho suficiente para permitir el empalme adecuado de los tubos y la completa compactación del lecho y del material de relleno, debajo y alrededor de la tubería. Siempre que sea posible, las paredes de la zanja deberán ser verticales. Las zanjas terminadas deberán presentar un fondo firme en todo su largo y ancho.

La excavación de zanjas para alcantarillas que se deben colocar sobre terraplenes, se hará después que el terraplén haya alcanzado, sobre la cota de diseño de la fundación, la altura especificada o la ordenada por el Ingeniero Residente.

Cuando se presenten materiales rocosos o demasiados rígidos, la excavación se profundizará treinta (30) centímetros bajo la línea de cimentación o hasta la profundidad necesaria bajo esta misma línea, a razón de

Drenajes Tubulares

cuatro (4) centímetros por cada metro de relleno sobre el tubo, de las dos medidas la mayor, pero nunca en exceso de tres cuartos (3/4) del diámetro interior del tubo. La excavación adicional en este caso, se hará treinta (30) centímetros más ancha que el diámetro exterior del tubo, centrada con éste y se rellenará con el material fino, compresible y será bien compactado, antes de colocar el tubo.

Cuando por el contrario, se presenten materiales suaves inadecuados para la fundación del tubo, se retirará el material desechable hasta la profundidad que el Ingeniero Residente indique y en un ancho de, por lo menos, un diámetro interior del tubo a ambos lados de éste. El material desechable será reemplazado por material granular, aprobado. El material utilizado para reemplazar el material desechable podrá ser tosca, grava, arena u otro material similar.

Para el caso de tubos de PVC y polietileno, la profundidad de las zanjas deberá cumplir con los requisitos de profundidades mínimas y máximas, expuestos en los puntos 5.2.1. y 5.2.2., respectivamente.

Además, el ancho mínimo de la zanja será igual al diámetro del tubo, más 0.40m. (D + 0.40), cuando el relleno sea igual o menor a 2.5m. de la corona del tubo a la rasante terminada. Para profundidades mayores, el ancho mínimo será igual al doble del diámetro (2D) o lo que recomiende el fabricante.

4. LECHO PARA LA TUBERIA

La superficie del lecho consistirá de materiales que proporcionen un cimiento firme, con densidad uniforme a lo largo de la alcantarilla. El lecho deberá conformarse al contorno de la tubería, excavando además, nichos para recibir las campanas, cuando se use este tipo de tubo. El Ingeniero Residente podrá ordenar que se conforme una pequeña comba a lo largo del eje del tubo, para compensar posibles pequeños asentamientos.

Los lechos para las tuberías deberán hacerse de conformidad con una de las clases especificadas a continuación. Cuando no se especifique ninguna clase de lecho, serán aplicables los requisitos para la clase C y D, según lo ordene el Ingeniero Residente.

CLASE A: Este lecho consistirá en un apoyo continuo de hormigón, en todo de acuerdo con lo especificado en el Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGON) y según los detalles en los planos o como lo indique el Ingeniero Residente.

CLASE B: Este lecho se formará asentando el tubo justamente dentro del material de asiento compactado, hasta una profundidad no menor que el treinta por ciento (30%)

del diámetro exterior vertical del tubo. El espesor mínimo del material de asiento compactado debajo de la tubería, para el caso de tubos de hormigón reforzado, será de 7.5 centímetros, para tubos de 0.60 de diámetro y menores; de 0.10m., para tubos de 0.76 a 1.52m. y de 0.15m., para tubos de 1.67m. o más de diámetro.

El material de asiento será arena o material arenoso seleccionado, pasará todo por un tamiz de 0.95 centímetros (3/8 pulgada) y no más del diez por ciento (10%) de dicho material pasará el tamiz N°. 200. La capa del material de asiento será compactada y conformada de manera que quede ajustada al tubo por lo menos en quince por ciento (15%) de su altura total. Luego se colocará material de asiento en capas de quince (15) centímetros de espesor suelto, a ambos lados del tubo, para ser compactado allí, hasta alcanzar el ya indicado treinta por ciento (30%) del diámetro exterior vertical del tubo. Cuando se usen tubos de tipo campana y espiga, se deberán formar nichos en el material del lecho para dar cabida a las campanas y facilitar el sello de juntas.

CLASE C: Este lecho se formará asentando el tubo ajustadamente en una profundidad no menor al diez por ciento (10%) de su altura total, dentro del material de la fundación acabada según lo especificado en el Capítulo 8 (EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS). La superficie de la fundación acabada será conformada para amoldarla ajustadamente a la tubería. Como se establece arriba, se conformarán nichos para recibir a las campanas, si la hubiese.

CLASE D: Este lecho se formará similar al C, pero será aplicable en los casos en que se presenten materiales rocosos o demasiado rígidos, o materiales suaves inadecuados y no se defina el uso de lecho tipo A o B, sino el uso de un material apropiado aprobado por el Ingeniero Residente para reemplazar el excavado por rígido o inadecuado. Se seguirá la misma metodología antes detallada para el lecho tipo C, en sus partes aplicables, al igual que la Tabla N°.3.

En el caso de tubos de polietileno y PVC, prevalecerán las recomendaciones del fabricante y la aplicación de la Tabla N°.3 según el lecho a aplicar.

5. COLOCACION DE LA TUBERIA

5.1. Tubos de Hormigón Reforzado

Los tubos se colocarán sobre el lecho preparado comenzando por el extremo aguas abajo de la alcantarilla, con las campanas o las ranuras dirigidas aguas arriba. El

segmento inferior del tubo deberá estar en contacto, en toda su longitud con el lecho conformado, excepto el enchufe.

Cuando se usen tubos circulares con refuerzo elíptico o con refuerzo en cuadrante, el tubo deberá ser colocado cuidando que el eje menor de la elipse, que forma el refuerzo elíptico, o el eje vertical del refuerzo en cuadrante queden en posición vertical.

Cuando se usen tubos circulares con refuerzo elíptico o tubos elípticos, se deberán colocar con el eje mayor dentro de cinco (5) grados de un plano vertical a través del eje longitudinal de la tubería.

5.2. Tubos de PVC y Polietileno

Las tuberías de este tipo son apropiadas para instalarse bajo condiciones de cargas en carreteras y también para casos donde las cargas muertas sean considerables.

Se deberán bajar las tuberías al fondo de la zanja, con el cuidado de no golpearlas. El eje de la tubería deberá ser una línea recta en planta y perfil, y deberá coincidir con la línea de centro del fondo de la zanja.

Para el caso de tubo de polietileno que cumplen la norma ASTM F 894-94a, se deben instalar en concordancia con ASTM D 2321 y recomendaciones del fabricante. Las tuberías de PVC conformes con COPANIT 392, de igual manera se deben instalar de acuerdo con ASTM D-2321.

5.2.1. Profundidades Mínimas para Tubos PVC y Polietileno

Las profundidades mínimas estarán acorde con lo dispuesto a continuación:

5.2.1.1. Cuando no haya tránsito de vehículos automotores, la profundidad mínima será de 0.35m. del nivel de terreno a la corona del tubo.

5.2.1.2. Cuando hay tránsito de vehículos:

- a. Para aquellos casos en donde la tubería no cuenta con protección de una losa pavimentada o recubrimiento de concreto, la profundidad mínima de la rasante terminada o la superficie de rodadura a la corona del tubo se especifica en la Tabla N°1.
- b. Para aquellos casos en donde la tubería de PVC o Polietileno tenga una altura de relleno menor a lo especificado en la Tabla N°1, y no cuente con protección alguna, se debe diseñar para verificación y aprobación del Ingeniero, un recubrimiento de hormigón, siguiendo las

recomendaciones del fabricante y cuyo costo estará incluido en el metro lineal (ml) de tubería colocada. Como referencia se incluye la Tabla N°4, para tubería PVC.

- c. Para aquellos casos en donde la tubería sea usada para un cruce de carretera de hormigón, el recubrimiento mínimo desde la corona del tubo hasta la parte inferior de la losa de pavimento será de 0.45m., si el recubrimiento es menor al indicado, la losa deberá ser reforzada, siguiendo las recomendaciones del fabricante, y todos los costos deberán estar incluidos en el metro lineal (ml) de tubería colocada.
- d. Cualquier otro caso que se presente y no halla sido especificado anteriormente, deberá ser consultado con el fabricante que determinará la factibilidad de uso de la tubería y las condiciones de instalación pertinente, y todos los costos que se generen deben ser considerados en el costo por metro lineal (ml) de tubería colocada.

**TABLA N°1
PROFUNDIDADES MINIMAS DE
RECUBRIMIENTO SOBRE LA CORONA**

DIAMETRO NOMINAL		ALTURA RELLENO MINIMA METROS
PULGS.	MM.	
12	300	0.79
14	350	0.81
16	400	0.82
18	450	0.83
20	500	0.83
22	550	0.84
24	600	0.81
26	650	0.82
28	700	0.83
30	750	0.83
32	800	0.83
34	850	0.84
36	900	0.84
38	950	0.84
40	1000	0.84
42	1050	0.84
44	1100	0.83
46	1150	0.83
48	1200	0.84
50	1250	0.84
52	1300	0.84
54	1350	0.84
56	1400	0.84
58	1450	0.84
60	1500	0.84

5.2.2. Profundidades Máximas

Las profundidades máximas serán las que se indican en la Tabla N°2, para tubos de PVC y Tabla N°5 para tubos de Polietileno. Si por algún motivo las profundidades fueran mayores a las indicadas en esa tabla, los planos que presentará el Contratista deben traer la aprobación de la empresa fabricante de la tubería, para su posterior aprobación del Ministerio de Obras Públicas.

**TABLA N°2
PROFUNDIDADES MAXIMA DE
RELLENO SOBRE LA CORONA
DEL TUBO**

DIAMETRO NOMINAL		PESO VOLUMETRICO TOTAL DEL SUELO	
PULGS.	MM.	KGS./M ³	
		1700	1926
12	300	13.40m	11.68m
14	350	12.86m	11.34m
16	400	12.64m	11.15m
18	450	11.37m	10.03m
20	500	9.71m	8.75m
22	550	8.41m	7.50m
24	600	13.00m	11.50m
26	650	12.50m	11.00m
28	700	12.00m	10.15m
30	750	11.75m	10.00m
32	800	11.00m	9.78m
34	850	10.45m	9.20m
36	900	9.50m	8.60m
38	950	8.75m	7.94m
40	1000	8.59m	7.19m
42	1050	10.30m	10.00m
44	1100	10.25m	9.95m
46	1150	10.20m	9.50m
48	1200	10.05m	8.95m
50	1250	10.02m	8.15m
52	1300	9.44m	7.95m
54	1350	8.92m	7.50m
56	1400	8.44m	7.43m
58	1450	8.01m	7.00m
60	1500	7.87m	6.76m

5.3. Protección de Tuberías Existentes

Para los casos de tuberías existentes y tuberías proyectadas nuevas, si la separación entre las tuberías existentes y las tuberías proyectadas es menor de 20 centímetros, se protegerán las tuberías existentes con una camisa de hormigón, tal como se indica en las hojas de

61359
18-139

detalle de los planos, o en su defecto defina el **Ingeniero Residente**, y su costo deberá el **Contratista** contemplarlo en el metro lineal de tubería nueva colocada.

6. JUNTAS

6.1. En Tubos de Hormigón Reforzado

Los tubos de hormigón reforzado serán del tipo campana y espiga o de ranura y lengüeta. Las juntas se harán con mortero de cemento Portland, a menos que se especifique concretamente cualquier otro tipo de junta o de material a usar.

Los extremos de cada tubo se limpiarán cuidadosamente y se humedecerán con agua antes de construir la junta. Entonces se colocará mortero de consistencia adecuada en la campana o ranura del tubo ya colocado y en la mitad superior de la espiga o lengüeta del tubo que se va a colocar. Las dos secciones deberán unirse apretadamente con sus superficies internas bien a ras y parejas, manteniendo el alineamiento y pendiente establecidos. Después de colocar cada tubo, cualquier vacío de la junta, por dentro y por fuera, será rellenado con mortero y se empleará suficiente mortero adicional para formar un reborde continuo alrededor del lado exterior de la junta; el lado interior se limpiará cuidadosamente y pulirá. Las juntas, una vez terminadas, serán protegidas contra la rápida pérdida de humedad mediante un método apropiado de cura.

No se permitirá el flujo de agua, ni construir el relleno hasta que hayan pasado no menos de veinticuatro (24) horas desde la colocación del mortero. Las tuberías deberán ser inspeccionadas antes de colocar el relleno. Cualquier tubo que se encuentre fuera de alineamiento, indebidamente asentado o haya sufrido daño después de haber sido instalado, será levantado y reinstalado o reemplazado sin compensación extra alguna.

6.2. En Tubos de Polietileno

Las juntas en tubos de polietileno se ajustarán a las recomendaciones del fabricante y a las normas ASTM F 894-94^a (que incluye la norma ASTM F-477) y lo establecido en las normas COPANIT 425 y COPANIT 426.

6.3. En Tubos de PVC

Se aceptarán uniones con junta mecánica, que incluya empaque de hule, de acuerdo a las normas ASTM, ISO, DIN o COPANIT, y juntas soldadas

químicamente con cementos solventes del PVC que cumplan con los requisitos de la norma ASTM 2564 o alguna norma COPANIT que sea homóloga a esta última.

7. RELLENO

7.1. Tubos de Hormigón Reforzado

El material para el relleno a cada lado de la tubería, en todo el ancho de la zanja, y a una altura de treinta (30) centímetros sobre la parte superior de la tubería lo constituirá un suelo seleccionado, fino y fácilmente compactable, o material granular, proveniente de la excavación o de otra fuente escogida por el **Contratista** y aprobada por el **Ingeniero**. El material para relleno no contendrá piedras que puedan ser retenidas en un anillo de cinco (5) centímetros de diámetro, terrones de arcilla plástica, ni otro material objetable. El material granular para relleno pasará en no menos de noventa y cinco por ciento (95%) por un tamiz de 12.5 milímetros, y se retendrá en no menos de noventa y cinco por ciento (95%) en el tamiz N°4 (4.75 milímetros). Las partículas demasiado grandes presentes en el material de relleno, serán extraídas en el lugar de origen del material, excepto cuando el **Ingeniero Residente** ordene otra cosa.

Cuando la parte superior de la tubería esté a nivel o más abajo que la parte superior de la zanja, el material de relleno, con un contenido de humedad óptimo o cercano al mismo, será colocado y compactado simultáneamente a ambos lados de la tubería en capas que no excedan (15) centímetros apisonadas, hasta alcanzar una altura de treinta (30) centímetros sobre la parte superior de la tubería. Se tendrá especial cuidado para compactar completamente el material debajo de las partes redondeadas del tubo y que el material de relleno quede en apretado contacto con los costados de la tubería. El relleno deberá progresar al mismo tiempo en ambos lados de la tubería y en toda la longitud requerida.

Cuando la parte superior de la tubería sobresalga de la parte superior de la zanja, el material de relleno, con contenido de humedad óptimo o cercano al mismo, será colocado y compactado simultáneamente a ambos lados de la tubería en capas que no excedan de quince (15) centímetros apisonadas, hasta alcanzar una altura de treinta (30) centímetros sobre la parte superior de la tubería en toda su longitud. El relleno sobre la parte superior de la zanja y en ambos lados de la tubería, tendrá un ancho igual al doble del diámetro de la tubería ó 3.60 metros como mínimo, por cada 0.30 m. de relleno sobre el borde superior de la zanja, cualquiera que sea la menor medida. El material de relleno a colocar dentro de la zanja, a cada lado de la

Capítulo 4

tubería por una distancia igual al diámetro horizontal interno de la misma y sobre la parte superior de la zanja, hasta alcanzar la altura ya indicada de treinta (30) centímetros sobre la parte superior de la tubería, deberá satisfacer todos los requisitos establecidos para el material de relleno en párrafo anterior. El resto del relleno consistirá de material de excavación o préstamo, adecuado para la construcción de terraplenes.

La compactación requerida deberá obtenerse mediante el uso de apisonadoras mecánicas y de acuerdo con los requisitos especificados para la construcción de terraplenes, con control de humedad y densidad, establecidos en el Capítulo 7 (TERRAPLENES) de estas especificaciones.

7.2. Tubos de PVC y Polietileno

El fondo de la zanja deberá nivelarse apropiadamente, de manera que la tubería se apoye en toda su extensión. Los materiales que se deben usar en el encamado y la zona alrededor del tubo, son los descritos en la Tabla N°3. El tubo debe quedar cubierto completamente del material seleccionado apropiadamente. Si el fondo natural de la zanja es de material suave o muy húmedo, o el nivel freático interactúa o puede interactuar con la colocación del tubo (caso de trabajos en verano y posibles variaciones del nivel freático en invierno), debe sustituirse por una cama de arena, grava o piedra quebrada y debe crearse un anclaje apropiado para que la tubería no flote. Todo material orgánico deberá eliminarse de las zanjas.

Después de colocada la tubería, se procede a colocar el material en la zona del tubo. La colocación se hará en capas de 15 cms. de espesor en ambos lados del tubo, independientemente del tipo de material a usar, hasta cubrir el tubo completamente. Si se utilizan materiales de cantera (Clase 1, Tabla N°3), se puede usar la práctica del "envarillado" para lograr la densificación adecuada. Si se emplean materiales tipo 2 a 5 (ver Tabla N°3), la compactación se hará con compactadores manuales por ambos lados del tubo hasta lograr densidades en el orden del 85% del próctor estándar. Si se emplean materiales tipo 6 a 13, la compactación también se hará con compactadores manuales y se deben lograr niveles entre el 85 y el 90% del próctor estándar. Si se utilizan materiales tipo 6 a 13, la verificación de la compactación se puede efectuar con penetrómetros o por cualquier otro método de campo o de laboratorio.

Después de colocado y compactado todo el material en la zona del tubo, se permitirá una flecha positiva (aumento en el diámetro interno vertical) de hasta un 3% del diámetro interno original.

Drenajes Tubulares

La capa siguiente, después de colocar el material en la zona del tubo, será de 20 a 30 cms. de material de excavación limpio y se compactará con compactador mecánico manual (brincón o sapito), comenzando las pasadas en dirección longitudinal, lo más cerca posible del muro de la zanja y posteriormente en la zona central. A lo largo de las líneas, junto a las paredes de la zanja. La compactación deberá ser del 90% del próctor estándar. Si se emplean compactadores manuales, las primeras cuatro capas serán de un espesor no mayor a 10 cms. cada una.

Las capas siguientes serán de un espesor máximo de 15 cms. si se emplean compactadores mecánicos, o 10 cms. si se compacta manualmente.

Podrá utilizarse rodillo vibratorio de 0.85 TM cuando se tenga un espesor no inferior a 0.40 metros sobre la corona del tubo.

Se solicitará, en caso de ser necesario, pruebas de compactación de los rellenos.

Si en la misma zanja se instalan dos tuberías, éstas deben estar cubiertas con algún material de los descritos en la Tabla N°3, hasta cubrir completamente la corona de la tubería que está más cerca de la superficie. La compactación del material alrededor de las dos tuberías debe ser del 90% del próctor estándar, si se utilizan materiales tipo 6 a 13, según Tabla N°3. Si se usan materiales 2 a 5, la compactación deberá ser como mínimo del 85% y si se emplean materiales tipo 1, se podrá aplicar el "envarillado".

El Ministerio de Obras Públicas solicitará, cuando lo considere necesario, la clasificación unificada de acuerdo a la norma ASTM 2487, de los materiales que se pretenden usar en la instalación de estas tuberías como material que rodea el tubo y determinar su concordancia con los estipulados en la Tabla N°3.

Durante las labores de compactación, por los medios descritos, no se permitirá el tránsito de maquinaria pesada que no sea la que se requiera para tal efecto.

En caso de lluvia durante los procesos de compactación, la inspección podrá ordenar que se remuevan los materiales de la zanja, en caso de que se compruebe que la calidad de la compactación se vio afectada por este fenómeno.

La inspección final para efectos de dar los trabajos como recibidos, debe incluir la revisión de las "hojas de grados de compactación", que llevará el Contratista, a solicitud de la inspección. Estos grados de compactación pueden ser correlaciones con penetrómetros debidamente calibrados por algún laboratorio de suelos

reconocido. A criterio del Ministerio de Obras Públicas, se procederá a efectuar una medición con penetrómetro en cada línea, a ambos lados del tubo y a cada 20 metros en forma aleatoria, después de terminar el relleno de la zona o lo que defina el inspector.

Después de colocado el relleno, la medida de las deflexiones (acortamiento con respecto al diámetro interno del tubo), no podrán exceder el 5% del mismo y no podrán, bajo ninguna circunstancia, sobrepasar el 7.5% medido no antes de 30 días de terminada la obra. La medición se puede efectuar con cualquier instrumento cuya resolución no sea mayor de un milímetro (0.001 metros). Si al cabo de un año de colocada la tubería, se presentaran porcentajes mayores de deformación, el Contratista deberá asumir los costos de los daños (si hubiere) que por ese motivo sucedieran, salvo que se llegara a comprobar que los problemas se deben a situaciones externas diferentes a la calidad de la tubería y procesos de instalación.

El desempeño exitoso de los tubos de PVC y polietileno dependen del uso de un lecho apropiado y del relleno, así como el cuidado en la instalación.

**TABLA N°3
MATERIALES RECOMENDADOS PARA
COLOCAR EN LA ZONA DEL TUBO Y EN
LA ZONA DE ENCAMADO**

TIPO DE SUELO	SUELO SEGUN ASTM D 2487	DESCRIPCION DEL SUELO
13	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas ripiosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras. Límite líquido 50% o menos. 50% o más pasa la malla N°200. <2% de partículas gruesas.
12	ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas. Límite líquido 50% o menos. 50% o más pasa malla N°200. <25% partículas gruesas.
11	CL	Con más de 25% partículas gruesas.

10	ML	Con más de 25% partículas gruesas.
9	GM	Gravas limosas. 50% o más retenido en malla N°4. Más del 50% retenido en malla N°200.
8	GC	Gravas arcillosas. 50% o más retenido en malla N°4. Más del 50% retenido en malla N°200.
7	SM	Arenas limosas, mezcla arena-limo. Más del 50% pasa malla N°4. Más del 50% retenido en malla N°200.
6	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. Más del 50% pasa malla N°4. Más del 50% retenido en malla N°200.
5	GW	Gravas limpias bien graduadas con poco o sin material fino. 50% o más retenido en malla N°4. Más del 95% retenido en malla N°200.
4	GP	Gravas limpias mal graduadas con poco o sin material fino. 50% o más retenido en malla N°4. Más del 95% retenido en malla N°200.
3	SW	Arenas limpias bien graduadas con poco o sin material fino. <del 5% pasa malla N°200.
2	SP	Arenas limpias mal graduadas con poco o sin material fino. < del 5% pasa malla N°200.
1	Piedra quebrada manufacturada, agregados manufacturados Clases IA y IB ASTM D 2321	Clase IA: 100% pasa malla de 40mm. <=10% pasa malla N°4. < del 5% pasa malla N°200. Clase IB: 100% pasa malla de 40mm. <= 50% pasa malla N°4. < del 5% pasa malla N°200. Ambos sin plasticidad.

**TABLA N°4
TUBERIAS PERFILADAS
DE PVC**

**RECUBRIMIENTOS DE HORMIGON
(MINIMOS)**

EH I = Espesor del Hormigón por Debajo del Tubo
 EHS = Espesor del Hormigón por Encima del Tubo
 SAL = Espesor del Hormigón Lateral al Tubo en Ambos Costados
 HR = Altura del Relleno Compactado
 A/D = Ambas Direcciones

Diámetro Nominal		EH I	EH S	SAL	Opción 1	Opción 2	HR
PUL G	MM	CM	CM	CM	Barras #3 a M. A/D	Barras #4 a M. A/D	M.
12	300	8	10	8	0.60		0.50
14	350	8	10	8	0.60		0.50
16	400	8	10	8	0.60		0.50
18	450	8	10	8	0.60		0.50
20	500	8	10	8	0.50		0.50
22	550	8	10	8	0.50	0.85	0.50
24	600	8	10	8	0.40	0.70	0.50
26	650	8	10	8	0.40	0.60	0.50
28	700	8	10	10	0.35	0.50	0.50
30	750	8	10	10	0.30	0.40	0.50
32	800	8	10	10	0.25	0.40	0.50
34	850	8	12	10	0.30	0.40	0.50
36	900	8	12	12	0.25	0.35	0.50
38	950	8	12	12	0.30	0.40	0.75
40	1000	8	12	12	0.25	0.40	0.75
42	1050	10	12	12	0.25	0.40	0.75
44	1100	10	12	15	0.25	0.40	0.75
46	1150	10	12	15	0.25	0.35	0.75
48	1200	10	13	15	0.25	0.35	0.75
50	1250	10	13	15	0.25	0.35	0.80
52	1300	10	13	15	0.20	0.35	0.80
54	1350	10	13	15	0.20	0.30	0.80
56	1400	10	14	20	0.20	0.30	0.80
58	1450	10	14	20	0.20	0.30	0.80
60	1500	10	14	20	0.18	0.25	0.80

Nota: Para HR < 0.25m., se debe hacer un diseño particular.

El Ingeniero Residente ordenará todas las pruebas de laboratorio que estime conveniente para asegurarse de que se han cumplido todas las condiciones antes planteadas.

En el caso de tubos de Polietileno y PVC el Contratista y su proveedor garantizarán la hermeticidad al agua en las tuberías colocadas.

**TABLA N°5
PROFUNDIDAD MÁXIMA PARA
TUBERIAS STANDARD
DE POLIETILENO**

Diámetro Interior		* CONDICION DE RELLENO		
		E' 1000 psi (6,900 kPa)	E' 2000 psi (13,800 kPa)	E' 3000 psi (20,700 kPa)
		Clase III 90% de Densidad Proctor Standard	Clase II 90% de Densidad Proctor Standard	Clase I Material Regado
pulg	mm			
6	150	8.5 m (28')	15.8 m (52')	28.3 m (93')
8	200	7.6 m (25')	14.6 m (48')	25.9 m (85')
10	250	7.0 m (23')	13.4 m (44')	24.1 m (79')
12	300	7.9 m (26')	14.9 m (49')	26.5 m (87')
15	375	7.0 m (23')	13.7 m (45')	24.7 m (81')
18	450	6.7 m (22')	13.1 m (43')	23.5 m (77')
24	600	6.7 m (22')	13.1 m (43')	23.5 m (77')
30	750	5.5 m (18')	10.4 m (34')	18.6 m (61')
36	900	7.0 m (23')	13.7 m (45')	24.4 m (80')
42	1050	7.3 m (24')	14.0 m (46')	24.7 m (81')
48	1200	6.4 m (21')	12.5 m (41')	21.9 m (72')
54	1350	7.3 m (24')	14.0 m (46')	24.7 m (81')
60	1500	7.6 m (25')	14.6 m (48')	25.6 m (84')

* Cuando la instalación exceda 15 metros (50 pies) se recomienda apoyo técnico del fabricante.

8. MEDIDA

La cantidad de tubería, de cada tipo, clase y diámetro que se ordene y sea completamente colocada y aceptada, será medida en metros lineales a lo largo del eje longitudinal de la alcantarilla.

El hormigón para lecho clase A, se medirá en metros cúbicos del tipo de hormigón ordenado, real y correctamente colocado, según las indicaciones y dimensiones mostradas en los planos o determinadas por el Ingeniero Residente.

La cantidad de material para lecho clase B, a pagarse, será el volumen medido en metros cúbicos de material realmente colocado, satisfactoriamente compactado y aceptado en su posición final.

No habrá medición ni pago directo por los trabajos descritos para el lecho tipo C y éstos se considerarán incluidos dentro del costo de colocación de las tuberías.

La cantidad de material apropiado para lecho clase D, a pagarse cuando así se especifique, será el volumen medido en metros cúbicos de material realmente colocado, satisfactoriamente compactado y aceptado en su posición final.

Cuando se indique un tipo de lecho específico, las excavaciones necesarias, indistintamente del tipo de material para cada tipo de lecho, deberá el Contratista contemplarlo en el costo del tipo de lecho correspondiente.

El material de relleno para las alcantarillas de tubos será el realmente colocado, satisfactoriamente compactado y aceptado en su posición final, dentro de los parámetros del punto 7 (RELLENO) y su costo deberá incluirlo el Contratista en el metro lineal de tubería colocada y aceptada.

Cuando en el Desglose de Precios del Pliego de Cargos, no se señale ningún tipo de lecho para la colocación de tuberías, ello sólo será indicativo de que se utilizarán los lechos tipo C y/o D, según lo ordene el Ingeniero Residente y todos los costos de dichos lechos deberán estar incluidos en los costos de instalación de las respectivas tuberías.

9. PAGO

Las cantidades aceptadas de tubería, determinadas según las disposiciones que anteceden, serán pagadas al precio unitario fijado en el contrato por metro lineal, para los tipos y las clases y diámetros de los tubos requeridos y colocados en la obra según los términos especificados. Este pago incluirá, además de la tubería para el drenaje, el costo de toda la excavación necesaria para la colocación del tubo y el suministro del material apropiado, acarreo, colocación y compactación del relleno de la alcantarilla tubular y los anclajes, de ser requeridos.

El volumen de hormigón medido como se ha establecido, se pagará al precio unitario fijado en el contrato como hormigón para lecho Clase A, incluyendo la excavación requerida, indistintamente del tipo de material.

El volumen de material para lecho de Clase B suministrado, colocado y medido como se ha establecido, se pagará al precio unitario fijado en el contrato como material especificado para lecho Clase B, incluyendo la excavación requerida, indistintamente del tipo de material.

El volumen de material apropiado para lecho de Clase D suministrado, colocado y medido como se ha establecido, se pagará al precio unitario fijado en el contrato como material apropiado para lecho Clase D, incluyendo la excavación requerida, indistintamente del tipo de material.

Este precio y pago será compensación total por el suministro y colocación de todos los materiales, incluyendo tipo y clase de tubos, anclajes (de ser requeridos), excavación y relleno, toda mano de obra, equipo, acarreos y herramientas necesarias, así como los imprevistos que se presenten o surjan para la ejecución satisfactoria del trabajo especificado en este capítulo.

El pago se hará bajo los siguientes detalles:

- a) Tubería (Hormigón Reforzado, Polietileno y PVC) Diámetro _____ por METRO LINEAL (ML)
- b) Hormigón y Excavación para Lecho Clase "A" por METRO CUBICO (M³)
- c) Material y Excavación para Lecho Clase "B" por METRO CUBICO (M³)
- d) Material y Excavación para Lecho Clase "D" por METRO CUBICO (M³)

CAPITULO 5 EXCAVACION

1. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la remoción y nivelación del terreno natural y la disposición de los materiales para llegar a grado de subrasante u otro nivel, de conformidad con el alineamiento vertical y horizontal, elevaciones, pendientes, dimensiones y secciones típicas mostradas o establecidas por el Ingeniero Residente.

Todo material removido de la excavación, deberá ser utilizado si su calidad lo permite, en la construcción de terraplenes, mejoramiento de terracerías, hombros, taludes, fundaciones, rellenos para estructuras o para cualesquiera otros fines mostrados en los planos u ordenados por el Ingeniero Residente.

2. CLASIFICACION

Cuando en el Pliego de Cargos se clasifique el material de excavación, el movimiento de tierra será definido por el Ingeniero Residente como excavación común, excavación en roca, excavación no clasificada, excavación de material desechable y excavación de desperdicio, según se describe a continuación:

2.1. Excavación Común

La excavación común consistirá en la remoción de todo tipo de material que podría utilizarse para la formación de terraplenes, que no requieran el uso de explosivos, aún cuando estos se utilicen para obtener mejores rendimientos, a conveniencia del Contratista.

2.2. Excavación en Roca

Esta actividad se basará en la extracción de todo material rocoso en lechos, estratificaciones o conglomerados que estuvieran tan firmemente cementados que presenten todas las características de la roca sólida, que resista el empleo de desgarradores (rippers), usados en forma satisfactoria para el Ingeniero Residente, y que no pueda lograrse por otro método que no sea con el uso de explosivos. En caso de duda para determinar donde se requiera el uso forzoso de explosivos, se empleará el método de refracción sísmica.

La excavación en roca también incluye la extracción y disposición de los peñascos u otras piedras sueltas que tengan un volumen de 3/4 m³ o más, determinado por mediciones directas o por apreciación visual del Ingeniero Residente.

Cuando en una excavación se encuentren intercaladas vetas de roca y de material común, en la cual la cantidad de roca represente un porcentaje mayor de 75%, se clasificará como roca, el total de dicho volumen.

Cuando el porcentaje de roca mencionado en el caso anterior fuera menor de lo indicado, en ese caso se determinará por separado cada tipo de material.

No obstante, si previamente toda la excavación ha sido definida en el Pliego de Cargos como no clasificada, aunque se encuentre roca, la misma para efectos de pago será definida y pagada como Excavación No Clasificada.

2.3. Excavación no Clasificada

La excavación no clasificada consistirá en la extracción y disposición de todos los materiales encontrados en la obra, sin entrar a considerar las características propias de cada material en particular. Este concepto solamente se aplicará cuando así se indique en el Pliego de Cargos.

2.4. Excavación de Material Desechable

La excavación de material desechable consistirá en la remoción de todo tipo de material, que por su mala calidad, debidamente verificada mediante pruebas de laboratorio, resulte inadecuado como material de fundación o para ser utilizado en la construcción de terraplenes o rellenos.

3. EXCAVACION

Antes de iniciar, en cualquier zona, las operaciones de excavación y nivelación, todo el trabajo de limpieza y desraigue en esa zona deberá estar terminado de acuerdo con lo prescrito en estas especificaciones.

Ningún material será removido antes de estaquillar el sitio y tomar las secciones transversales originales

requeridas para determinar los volúmenes que se excaven posteriormente, mediante secciones transversales de control.

El Contratista no deberá variar en exceso las dimensiones y elevaciones establecidas en los planos o indicadas por el Ingeniero Residente, y las operaciones de excavación deberán efectuarse de manera que el material fuera de los límites de los taludes no sea alterado. Para ello se deberá llevar un control de volúmenes diarios.

No deberá desecharse materiales sin la aprobación del Ingeniero Residente.

Donde se encuentren diferentes tipos de materiales en la misma excavación, los materiales utilizables que sean excavados podrán ser colocados en los terraplenes o rellenos en el orden que indique el Ingeniero Residente, aunque para ello se requiera la formación de depósitos temporales y el doble manejo de los materiales excavados antes de su colocación final.

En caso de que el Contratista requiera la formación de tales depósitos para trabajos ordenados o aprobados por el Ingeniero Residente, al doble manejo para volver a cargar el material no se le reconocerá pago alguno. El material utilizable para rellenos debe cumplir con la norma AASHTO M57.

Cuando fuese necesario, el Contratista removerá las cercas y las repondrá, a su costo, cuando menos en las mismas condiciones en que se encontraban originalmente, haciéndolo con la debida prontitud para evitar daños y pérdidas a las propiedades.

3.1. Excavación en Cortes

Las operaciones de excavación, cuando se trate de cortes, serán llevadas hasta la cota de subrasante marcada en los planos. Esta superficie deberá ser escarificada en un espesor mínimo de 15 cm, conformada y compactada hasta alcanzar una densidad uniforme de 100% de la densidad máxima determinada por el ensayo AASHTO T 99, método C, con un contenido de humedad que el Ingeniero Residente haya determinado adecuado para tal densidad.

El Ingeniero Residente determinará si las condiciones especificadas de densidad y humedad han sido satisfechas aplicando los procedimientos AASHTO T 191, T 205, u otras pruebas de densidad de campo aprobadas. Se podrá hacer correcciones por partículas gruesas de acuerdo con AASHTO T 224. El Contratista

deberá efectuar el trabajo adicional que pueda ser necesario para cumplir con las condiciones estipuladas de compactación.

Si previamente se hubiese clasificado el material en el Pliego de Cargos, todo el material clasificado como roca deberá excavar a una profundidad mínima de 15 cm bajo la subrasante, dentro de los límites de la calzada, y las excavaciones resultantes deberán ser rellenadas hasta llegar a la cota fijada, con material aprobado por el Ingeniero Residente, debidamente compactado según lo especificado.

Cuando los métodos usados por el Contratista dejen en la superficie de la roca depresiones sin desagüe, el Contratista las desaguará apropiadamente o las rellenará con material impermeable aprobado.

Cuando el Contratista tenga que usar el método de perforaciones y voladuras, suministrará al Ingeniero Residente, antes de iniciar las operaciones de barrenado, un plano que muestre la posición propuesta de todos los barrenos en relación con las estaciones del camino, rasantes, alineamientos y taludes; profundidad de las perforaciones, tipos de explosivos que usará, disposición de las cargas y orden de las explosiones o voladuras.

El plan de barrenado y voladuras, suministrado al Ingeniero Residente, es únicamente para fines de información y archivo y no eximirá al Contratista de su total responsabilidad en cuanto al empleo de los materiales y procedimientos apropiados para las perforaciones y voladuras, así como lo dispuesto en el uso de explosivos, en las Condiciones Especiales del Pliego de Cargos.

La excavación de roca mediante el empleo de explosivos deberá hacerse en tal forma que resulte con un mínimo de destrozo fuera de la sección transversal mostrada en los planos o establecida por el Ingeniero Residente.

Cuando la excavación en corte se haya definido como "Excavación No Clasificada", en los documentos de licitación y contrato, todo lo expuesto será válido si se encuentra roca, pero se pagará como excavación no clasificada y no como roca.

3.2. Excavación en Préstamos

El préstamo consistirá de material aprobado, requerido para la construcción de terraplenes u otras partes de la obra y deberá ser obtenido de fuentes aprobadas y según las estipulaciones del Artículo 2

61359
PB-131

Capítulo 5

(MATERIALES) del Capítulo 1 de las presentes especificaciones.

Siempre que sea posible, según lo ordene el Ingeniero Residente, los préstamos se obtendrán ensanchando las cunetas en forma nítida o con banquetas debidamente drenadas.

El Contratista notificará al Ingeniero Residente, con la suficiente anticipación, la apertura de cualquier zona de préstamo escogida por él, tan pronto como haya terminado las operaciones de limpieza y desraigue de dicha zona, para que el Ingeniero Residente pueda proceder a tomar las mediciones y elevaciones necesarias para determinar las secciones transversales del terreno natural no alterado, y se inicie el proceso de aprobación de la fuente por el Ingeniero Residente.

Al material de préstamo se le harán las pruebas correspondientes para su aprobación, antes de que el Contratista proceda a la utilización de la fuente.

Los materiales procedentes de las fuentes de préstamo solamente se podrán usar en la construcción de los terraplenes o rellenos para las cuales se ha ordenado su explotación.

El material de préstamo se colocará en el terraplén después de que el material proveniente de la excavación de la sección del camino se haya colocado y se determine que es insuficiente para completar el relleno.

No se permitirá la colocación de material de préstamo, en exceso, que pueda causar un desbalance en el movimiento de tierra y por ende propiciar un desperdicio. Si esto llegase a ocurrir, la cantidad de material de desperdicio que el Contratista deberá excavar, será descontada del volumen de material de préstamo y no se le reconocerá ningún pago por la disposición del desperdicio.

Los préstamos deberán excavarse de manera que no permitan la entrada ni la acumulación de agua en ellos. Los taludes de los préstamos deberán quedar uniformes y nítidos. Las zonas de préstamo, una vez terminada su explotación, deberán conformarse para dejarlas con superficies lisas y uniformes que permitan su fácil desagüe y una medición exacta de la excavación de los materiales.

Toda excavación en préstamos será considerada una excavación no clasificada y salvo se indique otra disposición en el Pliego de Cargos, el Contratista deberá contemplar en su costo para excavación en préstamos el

costo del acarreo, desde la fuente escogida por él y aprobada por el Ingeniero Residente, hasta el sitio de su colocación.

3.3. Zanjas o Canales

Todos los materiales provenientes de la excavación de zanjas, cunetas, canales, cauces o cualesquiera otras zanjas indicadas en los planos u ordenadas por el Ingeniero Residente, se deberán utilizar en la construcción de terraplenes o rellenos.

Las zanjas y los cauces deberán construirse de acuerdo con los taludes, rasantes y forma requeridas por las secciones transversales correspondientes, sin que sobresalgan raíces, troncos, rocas u otro material obstructivo. El Contratista deberá mantener en buen estado de funcionamiento todas las zanjas y cauces excavados por él hasta la aceptación final de la obra.

Las zanjas de surcos serán formadas abriendo con arado o con cualquier otro equipo apropiado un surco continuo a lo largo de la línea estaquillada o marcada por el Ingeniero Residente. Las zanjas podrán ser terminadas a mano o mediante alguna otra forma adecuada, arrojando todo el material suelto hacia el lado bajo del declive, de manera que el fondo de la zanja terminada quede aproximadamente a 50 cm bajo la cima o cresta del material suelto apilado. La pendiente deberá quedar en condición satisfactoria para que se produzca un drenaje sin derrames.

3.4. Desperdicios

Cuando el volumen del material excavado de acuerdo con los planos o con lo ordenado por el Ingeniero Residente, sea mayor que el necesario para la construcción de los terraplenes, el Contratista lo colocará donde el Ingeniero Residente lo ordene, dentro de 500 m del lugar de la excavación, distancia que será el acarreo libre para esta clasificación.

El material de desperdicio será colocado en capas, sin control de compactación, y será conformado y alisado de manera que no queden depresiones en que pueda almacenarse el agua, ni que interfiera con el drenaje transversal, ni longitudinal de la obra.

El Ingeniero Residente podrá ordenar que el material de desperdicio sea utilizado para ensanchar el cuerpo de la carretera, para proteger taludes o para cualquier otro fin, de acuerdo con estas especificaciones, sin que por ello se tenga que hacer ningún pago directo.

3.5. Excavación de Material Desechable

Se dispondrá de todo el material desechable o inadecuado según sea ordenado por el Ingeniero Residente. Este material tendrá una distancia de acarreo libre de hasta 500 m.

Donde la excavación resultase en una subrasante de material desechable o inadecuado, debidamente verificado con pruebas de laboratorio y sondeos, el Ingeniero Residente ordenará al Contratista que retire los materiales inadecuados, según se le indique, y los reemplace con material apropiado conforme a la sección terminada. El Contratista conducirá sus operaciones en forma que permita al Ingeniero Residente tomar las mediciones necesarias para determinar los volúmenes excavados antes de colocar el relleno de reemplazo. La excavación de material desechable se hará de manera que no queden porciones del mismo inmersas o entrapadas dentro de los terraplenes o rellenos. El relleno de reemplazo se colocará hasta el nivel del terreno natural o hasta el nivel del agua, cualquiera que sea el más alto, y consistirá de material rocoso o granular apropiado procedente, si es posible, de la excavación del mismo camino o de otras fuentes de préstamos aprobadas por el Ingeniero Residente.

4. PROTECCION DEL CAMINO

Durante la construcción o rehabilitación de la vía, ésta deberá mantenerse en forma tal que resulte bien drenado en todo momento. Las zanjas laterales o cunetas que descarguen desde cortes hacia terraplenes, o de otra manera, deberán ser construidas y mantenidas de modo que no causen daños por erosión a dichos terraplenes.

Cuando el Contratista necesite construir caminos de acceso dentro de las áreas de construcción o rehabilitación, deberá solicitar autorización del Ingeniero Residente para construirlos. En la ejecución de los trabajos de dichos caminos, el Contratista deberá compensar por su cuenta dicho movimiento de tierra.

5. TERMINACION DE LA CALZADA Y TALUDES

Después que la calzada haya sido completada substancialmente, deberá acondicionarse en todo su

ancho removiendo y reemplazando los materiales flojos o cualquier otro material que no satisfaga los requisitos de compactación. Estas áreas y cualquier sección baja, huecos o depresiones deberán conformarse y compactarse adecuadamente con material aprobado, sin ningún costo directo para el Estado.

La totalidad de la calzada deberá ser conformada y compactada como se especifica en este capítulo para que resulte una calzada completamente densa, con la forma, rasante y sección transversal mostradas en los planos o estaquilladas por el Ingeniero Residente.

El Contratista deberá mantener la calzada constantemente en las condiciones indicadas, hasta que se le coloque la capa inmediatamente superior o hasta la aceptación final de la obra, según sea el caso.

Los taludes deberán cortarse y conformarse nitidamente con el equipo apropiado a medida que progresa el corte, y deberán quedar lisos y uniformes de acuerdo con la sección transversal mostrada en los planos u ordenada por el Ingeniero Residente.

No se permitirá continuar con la excavación sin llenar este requisito.

Todas las piedras flojas y los materiales sueltos de taludes deberán ser removidos.

Las intersecciones y cruces con otros caminos deberán quedar debidamente drenados y con la transición adecuada que garantice el tránsito sin inconvenientes. El Contratista efectuará el movimiento de tierra necesario, en la distancia suficiente, como lo ordene el Ingeniero Residente, para obtener una conexión satisfactoria.

6. REMOCION DE DERRUMBES

Los derrumbes que ocurran en cualquier lugar de la obra, hasta la aceptación final de la misma, serán removidos por el Contratista y se considerarán como excavación no clasificada.

El detalle de remoción de derrumbes incluirá el posible banqueteo de los taludes del corte como una contingencia para prevenir futuros derrumbes, tal como lo ordene por escrito el Ingeniero Residente. Los derrumbes deberán ser removidos tan pronto como sea factible después que ocurran, de tal manera que las cunetas de la carretera se mantengan constantemente despejadas. La

metodología, tipo de equipo y control de los derrumbes deberán ser autorizados por el **Ingeniero Residente**.

El **Ingeniero Residente** ordenará la forma en que se deberá disponer del material proveniente de derrumbes. El material deberá utilizarse, donde sea posible, en la construcción o rehabilitación de la carretera; para la formación y ampliación de terraplenes o para el revestimiento o reparación de los taludes de los terraplenes.

Cualquier daño causado a la subrasante por la ocurrencia o remoción de los derrumbes deberá ser reparado por el **Contratista** y su costo se considerará incluido en el precio unitario correspondiente a este detalle.

La capa o capas de material ya colocadas sobre la subrasante, que hubieran sido dañadas por los derrumbes o por la operación de su remoción, será reparada o reconstruida por el **Contratista**, y su costo será pagado al precio unitario fijado en el contrato para la o las capas afectadas, hasta una distancia de 10 m a ambos lados del área cubierta por el derrumbe.

Cuando los derrumbes sean ocasionados por actos u omisiones del **Contratista**, las operaciones de remoción de los derrumbes y de reparación de daños correrán por cuenta de éste, sin costo alguno para el Estado.

En el precio por Metro Cúbico (M^3) para Remoción de Derrumbes, se debe incluir el precio de carga, acarreo y descarga del material, además de cualquier otro trabajo necesario para la debida limpieza y/o depósito del material, a juicio del **Ingeniero Residente**.

7. LIMPIEZA Y CONFORMACION DE CAUCE

En la Limpieza y Conformación de Cauce, el **Contratista** contemplará e incluirá en su costo la remoción y disposición de toda la vegetación, sedimentación, basura, piedras, chatarras de todo tipo (chasis de carros, estufas, refrigeradoras, etc.) que se ubiquen en el cauce, y deberá conformar el mismo al talud predominante en las secciones existentes que se estén limpiando. La disposición del material removido se hará en un lugar que no perjudique el libre tránsito, ni el flujo de aguas pluviales, ni a terceras personas, en un sitio elegido por el **Contratista** y aprobado por el **Ingeniero Residente**, sin entrar en consideraciones de la distancia

involucrada y cumpliendo en todo con las Especificaciones Ambientales y todas las otras disposiciones que rigen la materia en el país.

8. DRAGADO DE CAUCE

En el Dragado de Cauce de Río, Canales, Zanjas, etc., el **Contratista** deberá ahondar y limpiar el curso del cauce, removiendo toda la vegetación, sedimentación, basura, chatarras de todo tipo (chasis de carros, estufas, refrigeradoras, etc.) en las áreas y profundidades especificadas en el plano o Pliego de Cargos o en su defecto, indicadas por el **Ingeniero Residente**, incluyendo la conformación de los taludes a las nuevas inclinaciones que la misma excavación amerite para protección y seguridad del trabajo efectuado. El **Contratista** deberá incluir en su costo la disposición de todo material extraído, la cual se hará en un lugar que no perjudique el libre tránsito, ni el flujo de aguas pluviales, ni a terceras personas, en un sitio elegido por el **Contratista** y aprobado por el **Ingeniero Residente**, sin entrar en consideraciones de la distancia involucrada y cumpliendo en todo con las Especificaciones Ambientales y todas las otras disposiciones que rigen la materia en el país.

9. CAMBIO DE CAUCE

El trabajo contemplado en este punto consiste en la excavación no clasificada en toda clase de suelos y el relleno con el material excavado para cambios de cauces definidos en el Pliego de Cargos.

Las operaciones de excavación no clasificada para cambios de cauces de flujos de aguas de ríos, quebradas, etc., serán llevadas a las cotas y taludes señalados en los planos u ordenadas por el **Ingeniero Residente**. Los taludes se terminarán en forma nítida. El **Contratista** empleará los métodos manuales y mecánicos que sean necesarios para realizar las excavaciones a las profundidades especificadas o en su defecto indicadas por el **Ingeniero Residente**. Los cauces excavados serán mantenidos en buen estado de funcionamiento hasta la aceptación final de la obra.

Los rellenos con material excavado del cambio de cauce serán realizados conforme lo dispone el sub-artículo 3.3 (COMPACTACION) del Capítulo 7 (TERRAPLENES) de estas especificaciones. El material sobrante de la excavación no clasificada, de darse, se utilizará para reforzar las orillas del nuevo cauce, de requerirse, o en su defecto, depositados en un sitio elegido por el **Contratista**

y aprobado por el **Ingeniero Residente**, donde no perjudique el libre flujo de las aguas pluviales, ni a terceras personas, sin entrar en consideraciones de la distancia involucrada y cumpliendo en todo con las **Especificaciones Ambientales** y todas las otras disposiciones que rigen la materia en el país.

10. MEDIDA

El **Contratista** tomará conjuntamente con el **Ingeniero Residente** las medidas para determinar el volumen de excavación, a fin de cotejar debidamente las cantidades que resulten para el pago del detalle.

El volumen a pagar será el correspondiente a la cantidad de metros cúbicos de material aceptablemente excavado en la forma anteriormente indicada, con excepción de las modificaciones que se establecen en las presentes especificaciones. El material será medido en su sitio y posición de origen por medio de secciones transversales, determinadas por las estacas originales colocadas, después de haberse ejecutado las operaciones de limpieza y desraigue. Las cantidades finales serán calculadas por el método del promedio de áreas extremas.

Los derrumbes serán medidos mediante secciones transversales tomadas antes y después de su remoción, y los volúmenes serán calculados por el método del promedio de áreas extremas. Los derrumbes menores de 100 m³ podrán medirse en los vehículos transportadores debidamente calibrados, con un descuento del 15% del volumen resultante para compensar por el hinchamiento de la medida suelta.

La medición de la excavación que se deberá pagar, definida en el **Pliego de Cargos**, incluirá lo siguiente:

1. El material excavado en las áreas de corte para llegar a la cota de terracería o de la subrasante mostrada en los planos u ordenada por el **Ingeniero Residente**.
2. Excavación autorizada por el **Ingeniero Residente** para remover material desechable o rocoso debajo de la subrasante en los cortes y de material desechable debajo de las áreas de terraplén.
3. Excavación de material necesario para reemplazar el material excavado según el numeral (2) anterior.
4. El material proveniente de préstamos aprobados y excavados para la construcción de terraplenes o

para cualquier otro uso ordenado por el **Ingeniero Residente**.

5. El material de destape o sobrecarga de las fuentes de préstamos escogida por el MOP.
6. El producto de la excavación de cunetas, cambios de cauce, dragado de cauce, canales, zanjas, excepto las zanjas abiertas con arado, las cuales se pagarán por metro lineal y la limpieza y conformación de cauce que se pagará por metro cuadrado.
7. El volumen de rocas sueltas, dispersas, extraídas y colocadas según lo hubiese ordenado el **Ingeniero Residente**.
8. En la excavación de roca (cuando ésta se haya definido así en el **Pliego de Cargos**), se pagará también un exceso de hasta el 10% sobre la cantidad de roca que se tenga que excavar entre cada uno de los límites estaquillados por el **Ingeniero Residente** a intervalos de 10 m.
9. El material de derrumbes no ocasionados por actos u omisiones del **Contratista**.

La medición para efectos de pago no incluirá lo que se indica a continuación:

1. El volumen de todo material removido por efecto de las operaciones de limpieza y desraigue.
2. El volumen de material que exceda de 15 cm en los cortes de roca, según lo que establece el subartículo 3 (EXCAVACION EN CORTES) de este capítulo, ni el material que sea necesario para reponer este exceso de excavación.
3. El material excavado para la formación de banquetas en el terreno natural o en taludes para la construcción o para la ampliación de terraplenes.
4. El volumen excavado en zanjas abiertas con arado, las cuales se pagarán por metro lineal.
5. El volumen de desperdicios no autorizados de cualquier material.
6. El volumen de todo material que fuese usado para otros fines que no sean los indicados u ordenados.

Capítulo 5

- 7. El material de destape o sobrecarga de fuentes de préstamo, cuando dichas fuentes hayan sido seleccionadas por el Contratista.
- 8. El volumen de cualquier material de préstamo involucrado donde quiera que aparezcan excesos de relleno no autorizados, fuera de las líneas determinadas por las estacas de talud establecidas por el Ingeniero Residente.
- 9. Todo material del camino escarificado y utilizado en sitio para el mejoramiento de la terracería u otras operaciones similares.
- 10. El volumen de cualquier material excavado, usado para estructuras temporales, caminos, desvíos, o cualquier otro propósito en beneficio del Contratista, durante el proceso del trabajo.
- 11. El material de derrumbe, ocasionado por actos u omisiones del Contratista.
- 12. Remoción del agua por aeración del material de relleno para obtener la humedad requerida para su debida compactación.
- 13. Todo volumen de agua o de cualquier otro material líquido.

Las zanjas abiertas con arado, con otro equipo apropiado, o a mano, cuyo material se ordene depositar al lado bajo del declive serán medidas, en metros lineales, a lo largo de su eje longitudinal.

La excavación de material de desperdicio y la de material desechable serán medidas como se ha establecido en este artículo, pero serán calculadas por separado en metros cúbicos.

En estos renglones de pago de no reconocerse pago directo por acarreo, y definirse como excavaciones no clasificadas, el Contratista deberá incluir todos los costos que genere la excavación, indistintamente del tipo de material a extraer, así como el acarreo de dicho material de desperdicio o desechable, según sea el caso, desde el sitio de excavación o del sitio de apilamiento provisional, previamente aprobado por la inspección, hasta el sitio de disposición final, elegido por el Contratista y previamente aprobado por la inspección, independientemente de las distancias existentes entre el sitio de origen y el de disposición final.

En el caso que sólo se defina en el Pliego de Cargos el detalle "Excavación No Clasificada", el

material sobrante de la excavación no clasificada será depositado en un lugar escogido por el Contratista y aprobado por el Ingeniero Residente. En el precio del Metro Cúbico (M³) de Excavación No Clasificada estará incluido el acarreo del sobrante.

11. PAGO

Las cantidades aceptadas de excavación, determinadas como se ha establecido, serán pagadas al precio fijado en el Contrato por unidad de medida para cada uno de los detalles de pago indicados a continuación. Estos precios y pagos constituirán compensación completa y total por todos los trabajos que sea necesario ejecutar en cumplimiento de lo especificado en este capítulo.

Nota: En los casos que en la Lista de Cantidades o Desglose de Precios del Pliego de Cargos no se definan cantidades de sobreacarreo y sobreacarreo especial, sólo será indicativo que en su Propuesta los costos de estos detalles deberán ser incluidos por el Contratista en los costos de las cantidades de excavación correspondientes, definidos en la Lista de Cantidades o Desglose de Precios, dado que no se reconocerá ningún tipo de pago directo por acarreos, en estos casos.

Cuando se clasifique el material de excavación, se utilizará la letra C mayúscula previa a la letra del detalle y el pago se hará bajo los detalles siguientes:

- C.a) Excavación Común por METRO CUBICO (M³)
- C.b) Excavación en Roca por METRO CUBICO (M³)
- C.c) Excavación de Desperdicios por METRO CUBICO (M³)
- C.d) Excavación de Material Desechable por METRO CUBICO (M³)
- C.e) Zanjas Abiertas con Arado por METRO LINEAL (ML).

Cuando la excavación se defina no clasificada de forma general, se antepondrá la letra N mayúscula a la letra minúscula que defina el detalle específico y el pago se hará bajo los detalles siguientes:

61359
Pe-126

Excavación

Capítulo 5

- N.a) Excavación No Clasificada por
METRO CUBICO (M³)
- N.b) Excavación de Desperdicio por
METRO CUBICO (M³)
- N.c) Excavación de Material Desechable por
METRO CUBICO (M³)
- N.d) Remoción de Derrumbes por
METRO CUBICO (M³)
- N.e) Zanjas Abiertas con Arado por
METRO LINEAL (ML)
- N.f) Limpieza y Conformación de Cauce por
METRO CUADRADO (M²)
- N.g) Dragado de Cauce por
METRO CUBICO (M³)
- N.h) Cambio de Cauce por
METRO CUBICO (M³).

61359
128-125

CAPITULO 9

CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS

1. DESCRIPCION

Este capítulo comprende la construcción de cunetas o canales pavimentados, revestidos de hormigón o mampostería, de las dimensiones y secciones mostradas en los planos, en los lugares requeridos por el Contrato y a satisfacción del Ingeniero Residente. Incluye la construcción de cunetas de hormigón reforzado con acero tipo llaneras en intersecciones de vías o accesos para vehículos, la limpieza de cunetas pavimentadas y la reconstrucción de cunetas deterioradas en vías en rehabilitación.

compactadas con pisones mecánicos hasta obtener un lecho firme y parejo.

Cuando el Contratista así lo solicite, y el Ingeniero Residente lo autorice y luego de los análisis de los tipos de suelos representativos del área, se podrán usar secciones de "medias cañas", de iguales dimensiones a las especificadas. En este caso la conformación de la cuneta se hará en forma tal que sea igual a la sección que se va a colocar.

En suelos muy erosionables no deberá utilizarse medias cañas.

2. MATERIALES

El revestimiento de hormigón será dosificado por el Contratista de manera tal que a los 28 días tenga una resistencia a la compresión igual ó mayor de 210 kg/cm² salvo las cunetas transitables o llaneras reforzadas que deben cumplir con una resistencia igual ó mayor a 350 kg/cm². En los trabajos de mampostería, el mortero se compondrá de una parte de cemento Portland y tres partes de arena.

Para cada uno de los diferentes materiales utilizados en la construcción de canales y/o cunetas se seguirá lo dispuesto en el Artículo 3 (MATERIALES) del Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN) y Capítulo 15 (Acero de Refuerzo) de estas especificaciones.

En el caso de cunetas transitables o llaneras reforzadas en intersecciones de vías o accesos deberá considerarse lo siguiente:

a) Tratándose de una obra donde los desniveles entre extremos son escasos y la sección hidráulica sumamente reducida, se realizará un cuidadoso replanteo de los niveles y sección antes de proceder a la pavimentación. Para ello se escarificarán los pavimentos aledaños y se removerá el material resultante. A continuación se procederá al perfilado a mano de la zanja estableciendo los niveles correspondientes cada 3 m.

b) El fondo de la zanja será cuidadosamente preparado para el vaciado de hormigón de la cuneta, siendo preferible la colocación de un contrapiso de mortero pobre en cemento de 5 cm de espesor.

c) La pavimentación se efectuará por tramos alternados no mayores de 2 m, utilizando formaletas adecuadas de madera o metal.

3. PRELIMINARES

Antes de la colocación de las formaletas para moldear el hormigón o mortero de recubrimiento, se ejecutarán los trabajos de excavación o conformación de las cunetas a ser revestidas, de acuerdo en todo con las pendientes, líneas, secciones y dimensiones mostradas en los planos y/o detalles. Las superficies de la cuneta estarán libres de materiales sueltos, y la conformación se ejecutará en forma tal que permita colocar el espesor de hormigón o mortero requerido. Estas superficies serán secadas o humedecidas, como corresponda y

4. VACIADO

El hormigón o el mortero se preparará, mezclará y vaciará en la forma dispuesta en el Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN).

Capítulo 9

Se ejecutarán las juntas donde lo indiquen los planos o lo requiera el Ingeniero Residente.

5. TERMINACION

En las cunetas de hormigón y tan pronto sea posible, se revisará la superficie de revestimiento y las imperfecciones serán corregidas, cuidando que no queden puntos bajos que permitan el empozamiento o turbulencias del agua. La superficie expuesta del revestimiento será terminada con llana de madera.

Cuando se usen secciones de "media caña", los huecos o la separación entre la pared de la sección y el terreno natural serán rellenados obligatoria y completamente con hormigón pobre, a fin de prevenir la socavación. En todo caso, se tratará de prevenir la socavación por los métodos posibles, ya sea que se trate de revestimiento prefabricado o vaciado en sitio.

En los trabajos con mampostería aplicará lo indicado en el Capítulo 18 (MAMPOSTERIA DE PIEDRA), en el Artículo 3 (CONSTRUCCION) de estas especificaciones.

6. LIMPIEZA Y RECONSTRUCCIÓN DE CUNETAS PAVIMENTADAS

En la rehabilitación de vías aplicará la limpieza y reconstrucción de cunetas pavimentadas a objeto de mantener las cunetas laterales existentes pavimentadas limpias y operativas para un buen drenaje, removiendo y botando todo tipo de obstáculos tales como basuras, piedras, sedimentos, hierba para protección del pavimento y reconstruyendo los tramos deteriorados.

En la limpieza de cunetas pavimentadas se debe conformar e igualar el área de talud no pavimentado e incluirlo en el costo de la limpieza de la cuneta.

Si en la vía a rehabilitar se encontrase tramos deteriorados e inservibles de cunetas pavimentadas, se procederá a su remoción y reconstrucción conforme a los detalles técnicos establecidos en este capítulo para construcción de cunetas pavimentadas y de acuerdo al tipo de cuneta existente a reconstruir.

Canales o Cunetas Pavimentadas Todo el material removido de la limpieza como los

tramos de cunetas deteriorados demolidos deben ser trasladados a un lugar donde no perjudique el libre tránsito, ni el flujo de aguas pluviales, ni a terceras personas, previa autorización del Ingeniero Residente en coordinación con la Sección Ambiental del MOP.

7. MEDIDA

Las cunetas pavimentadas se medirán en metros lineales de cunetas revestidas en cumplimiento de este capítulo. Dicha medida se hará a lo largo del eje longitudinal de la misma y según sección que se especifique en planos o detalles. En el caso del detalle Cunetas Pavimentadas Profundas con Medias Cañas se medirá en metro lineal y consistirá de medias cañas con taludes revestidos e incluye la excavación y/o conformación necesaria para dar el grado requerido, las medias cañas, ambos taludes revestidos y lo necesario para cumplir con lo indicado en el detalle especificado.

En el caso de Cunetas Pavimentadas en V Profundas, las dimensiones a utilizarse se definirán en detalle en el Desglose de Cantidades.

Las cunetas transitables o llaneras reforzadas para intersección de vías o en accesos se medirán por metro lineal terminado según detalle en plano o detalle.

La limpieza de cunetas y la reconstrucción de tramos existentes deteriorados serán pagados por metro lineal de cunetas limpias o reconstruidas y debidamente aceptadas.

8. PAGO

Las cunetas o canales, medidos como se ha especificado, serán pagadas al precio unitario propuesto para este detalle. Dicho pago constituirá compensación total por todos los gastos en que incurra el Contratista por razón de la ejecución de los trabajos requeridos por este capítulo, e incluirá el suministro de todos los materiales (incluyendo acero en casos correspondientes), mano de obra, equipo, herramientas, etc., necesarios para excavar, conformar y compactar la zanja, para colocar el revestimiento de las cunetas, incluyendo cunetas con revestimiento en los taludes, medias cañas, etc.

Capítulo 9

El pago de limpieza de cunetas pavimentadas incluye la remoción y disposición de todo el producto de la limpieza.

El pago de la reconstrucción de las cunetas pavimentadas deterioradas incluirá adicional a lo contemplado para la construcción de las cunetas, la remoción y disposición de los tramos de cunetas demolidas.

Por ello, sólo se hará pago bajo el detalle:

- a) *Cunetas Pavimentadas en "V"
(de 45 cm) por
METRO LINEAL (ML)*
- b) *Cunetas Pavimentadas (Medias Cañas)..... por
METRO LINEAL (ML)*
- c) *Cunetas Pavimentadas (Medias Cañas)
con Revestimiento de Taludes por
METRO LINEAL (ML)*
- d) *Cunetas Pavimentadas en "V"
(de 65 cm) por
METRO LINEAL (ML)*
- e) *Cunetas Transitables o Llaneras
Reforzadas.....por
METRO LINEAL (ML)*
- f) *Cunetas Pavimentadas en
"V" Profundas por
METRO LINEAL (ML)*
- g) *Canales de Hormigón por
METRO LINEAL (ML)*
- h) *Canales de Mampostería por
METRO LINEAL (ML).*
- i) *Limpieza de Cunetas Pavimentadas.....por
METRO LINEAL (ML)*
- j) *Reconstrucción de Cunetas
Pavimentadas.....por
METRO LINEAL (ML)*

CAPITULO 10

SUMINISTRO, TRANSPORTE Y APLICACION DE AGUA

No se hará ningún pago por el suministro, ni por el transporte, ni por la aplicación del agua que se requiera en la totalidad de la obra.

1. DESCRIPCION

El presente capítulo se refiere al suministro, transporte y aplicación del agua necesaria para la ejecución de todos los trabajos y cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental incluidos en la obra objeto del Contrato.

2. EQUIPO

El equipo que se utilice para el riego del agua necesaria para la compactación de terracerías, subbases, bases, etc., deberá ser de gasto regulable.

3. MATERIALES

El agua que utilice deberá ser limpia, libre de materias orgánicas o de cualquier otra materia objetable para su uso.

4. APLICACION

El Contratista tiene la obligación contractual de la aplicación de agua en los sitios que se considere necesario a cualquier hora del día o de la noche, ya sea por los requerimientos propios del trabajo en sí, o para dar cumplimiento a las Especificaciones Ambientales bajo la supervisión del Ingeniero Residente. De no cumplir con esta disposición el Ingeniero Residente aplicará las penalizaciones correspondientes del Pliego de Cargos.

5. MEDICION

No se hará medición del agua para efectos de pago.

6. PAGO

CAPITULO 11

FORMALETAS Y ENCOFRADOS

1. DESCRIPCION

En todos aquellos detalles de construcción donde se necesiten formaletas y encofrados y no se encuentren detallados específicamente, se aplicará lo descrito en este capítulo.

2. ENCOFRADOS

Se deberán usar encofrados con juntas selladas que impidan la salida del mortero.

El Contratista debe someter planos y cálculos que muestren su método propuesto para construcción de encofrados y cualesquiera otro detalle que no esté completamente señalado en los planos. Dichos planos serán aprobados por el **Ingeniero Residente** antes de iniciarse la construcción del trabajo que en ellos se contempla.

Los encofrados se construirán de tal manera que protejan al hormigón fresco contra daños que puedan ocurrir ocasionados por las marcas y de modo que impidan la erosión del miembro encofrado.

Cuando se encuentren condiciones que, a juicio del **Ingeniero Residente**, hagan difícil el desagüe de la cimentación, antes de vaciar el hormigón, éste puede requerir la construcción de un sello de hormigón para el cimientado, de las dimensiones que estime necesarias y de un espesor capaz de resistir cualquier posible presión hidrostática. El hormigón para dicho sello será colocado mediante métodos aprobados por el **Ingeniero Residente** y será hormigón de 105 kg/cm² (a los 28 días). El agua almacenada en la cimentación será entonces extraída con bomba, procediendo luego a vaciar el resto del hormigón.

El bombeo desde el interior de cualquier encofrado se hará de tal manera que se evite la posibilidad de extraer cualquier porción del hormigón. No se permitirá bombear cuando se está vaciando hormigón ni durante las 24 horas siguientes al

vaciado, a menos que se haga desde un sumidero adecuado, separado del trabajo de hormigón por una pared impermeable. El bombeo para desaguar un encofrado con la capa de sello del cimientado ya vaciado, no deberá iniciarse hasta cuando el sello haya fraguado suficientemente.

3. FORMALETAS Y OBRA FALSA

3.1. Obra Falsa

La obra falsa se construirá sobre cimentaciones lo suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamiento excesivo.

En el diseño de la obra falsa, se asumirán 2,400 kilogramo por metro cúbico (kg/m³) para el hormigón fresco. Los diseños y dibujos detallados de la obra falsa y de las formaletas serán sometidos, con la debida anticipación, al **Ingeniero Residente** para su estudio y sólo se iniciará su construcción cuando éste los haya aprobado. Esta aprobación, sin embargo, no relevará al **Contratista** de su responsabilidad, según el Contrato, para la correcta terminación de la estructura.

3.2. Formaletas

Las formaletas serán diseñadas y construídas de manera que puedan removerse sin causar daño al hormigón. Las formaletas para superficies expuestas se harán de madera enchapada o con los diversos productos de mercado que dada las nuevas tecnologías de construcción se aprueben (PVC, Simons, etc.) a fin de obtener una superficie lisa en la forma como se desea.

Para barandales u otras partes donde se requiera una superficie lisa, se usará madera enchapada, tablas de fibra comprimida u otro material semejante. Se permitirá el uso de madera común para superficies que no vayan a quedar expuestas al completarse la estructura. Toda la madera deberá estar libre de huecos, nudos, sueltos, rajaduras, hendiduras, torceduras u otros defectos que afecten la resistencia y apariencia de la estructura ya terminada.

61359
PE-120

Capítulo 11

Formaletas y Encofrados

Todos los tipos de formaletas a utilizar deberán quedar libres de combas y torceduras y se limpiarán entera y satisfactoriamente antes de ser usadas por segunda vez.

En el diseño de formaletas y armaduras de soporte, el hormigón se considerará como líquido. Al determinar las cargas verticales, se asumirá un peso de 2,400 kg/m³; y no menos de 1,400 kg/m³ para el cálculo de la presión horizontal. En el diseño de formaletas, también se tomará en cuenta el efecto del vibrador del hormigón al ser vaciado. Las formaletas deberán diseñarse en forma tal que porciones que cubran hormigón que requiera pronto acabado, puedan ser removidas sin perturbar otras porciones que hayan de removerse después. Hasta donde sea práctico, las marcas dejadas por las formaletas se conformarán con las líneas generales de la estructura.

Siempre que sea posible, las formaletas irán descubiertas a intervalos no mayores de 3 m verticalmente, las ventanas serán tan amplias como para que permitan el libre acceso a su interior, con el propósito de inspeccionar, trabajar y compactar el hormigón. Las formaletas deberán construirse y montarse en conformidad con las líneas mostradas en los planos y arriostrarse de modo que queden firmes y rígidas. Las formaletas deberán amarrarse con pernos que puedan ser removidos y únicamente con autorización escrita del **Ingeniero Residente** se permitirán amarres hechos con alambre. Cuando estos sean usados se cortará el alambre por lo menos a 1.0 cm bajo la superficie del hormigón lo antes posible; luego de remover la formaleta, la depresión que resulte se rellenará con mortero de calidad y garantía de un acabado apropiado y se emparejará hasta que coincida con el resto de la superficie. Las formaletas se harán con juntas selladas y si fueran de madera se saturarán de agua completamente antes de vaciar el hormigón. Irán achaflanadas cuando ocurran ángulos entrantes y se ribetearán cuando ocurran grietas. Las superficies interiores de las formaletas serán humedecidas con substancias biodegradables o similares, y mojadas inmediatamente antes de colocar el hormigón para evitar la adherencia con éste.

Las formaletas serán inspeccionadas por el **Ingeniero Residente** no menos de ocho (8) horas antes de la colocación del hormigón. Las dimensiones serán modificadas cuidadosamente y cualesquiera combas o torceduras serán corregidas y toda basura, aserrín u otros

desperdicios que aparezcan dentro de las mismas deberán ser removidas. Se prestará especial atención a los amarres y arriostramiento y si las formaletas acusaren insuficiencia de riostras o construcción insatisfactoria, el **Ingeniero Residente** no permitirá el vaciado hasta cuando tales defectos hayan sido corregidos a su entera satisfacción. Las formaletas serán construídas de manera tal que el hormigón, al terminar el trabajo, presente la forma y dimensiones mostradas en los planos y corresponda al alineamiento y niveles establecidos.

4. REMOCION DE FORMALETAS Y OBRA FALSA

- a) Para facilitar el arreglo final, las formaletas que se usen en superficies verticales expuestas no se podrán remover en menos de 12 ni en más de 48 horas, dependiendo de las condiciones del tiempo. Cuando sea necesario inspeccionar la calidad del trabajo, el **Ingeniero Residente** podrá requerir la remoción de formaletas antes de seguir adelante con otro trabajo de hormigón.
- b) Las obras falsas y las formaletas permanecerán en su sitio debajo de losas, viguetas y vigas durante 14 días, después del día de la última colocación, excepto formaletas para losas que tengan una luz menor de 3.0 m, las cuales puedan ser removidas después de siete (7) días. En casos especiales este período será definido de acuerdo a la resistencia del hormigón desarrollado en determinado período de tiempo y respaldado por los cálculos del **Ingeniero Estructural**, previa aprobación del **Ingeniero Residente**.
- c) Sin embargo, para la remoción de las formaletas y la obra falsa, se necesitará siempre el consentimiento del **Ingeniero Residente**. El consentimiento de éste, no relevará al **Contratista** de su responsabilidad por la seguridad del trabajo.
- d) En el caso de formaletas estructurales las mismas quedarán de manera integral en la estructura.

Los puntales y el arriostramiento serán

Capítulo 11

Formaletas y Encofrados

removidos cuando se remuevan las formaletas y en ningún caso se dejarán embutidas en el hormigón porciones de las formaletas de madera u otro tipo no estructurales.

5. MEDIDA Y PAGO

No se hará pago por separado por los detalles contemplados en este capítulo.

61359
PE-118

CAPITULO 13

ESTRUCTURAS DE HORMIGON

1. DESCRIPCION

Este capítulo comprende la construcción de estructuras de hormigón y/o de las partes de hormigón de estructuras compuestas. También determina las normas que se deberán cumplir en cuanto a la dosificación, la fabricación, suministro y colocación del hormigón requerido en otros capítulos de estas especificaciones. Todas las estructuras serán construidas con las dimensiones, líneas y rasantes que aparecen en los planos o como lo apruebe el Ingeniero Residente.

2. EQUIPO

El Contratista deberá poseer todo el equipo necesario para cumplir efectivamente con el trabajo de hormigonado que indiquen los planos, incluyendo las instalaciones y aparatos que permitan una medición satisfactoria de los componentes del hormigón para su dosificación, así como los necesarios para su fabricación y colocación en el lugar de empleo, de tal manera que se garantice una resistencia del hormigón que sea la más uniforme posible.

3. MATERIALES

Los materiales utilizados para la fabricación del hormigón podrán ser los siguientes:

- a. Cemento
- b. Agua
- c. Agregado Fino
- d. Agregado Grueso
- e. Aditivos

Todos los materiales deberán cumplir con los requisitos establecidos en estas especificaciones, en los planos o en cualquier otro documento del Contrato.

3.1. Cemento

El cemento que se utilice para la fabricación del hormigón será cemento Portland en sus tipos: I, II, III, IV

y V, los cuales deberán cumplir con los requisitos AASHTO M 85 o ASTM C-150; sin embargo, a menos que en los planos se especifique otra cosa, deberá entenderse que se usará cemento Portland Tipo I.

En el caso de que el Contratista requiera usar cemento de fraguado rápido, en alguna estructura o parte de ella, deberá someterlo por escrito a consideración del Ingeniero, quien aprobará o rechazará la solicitud también por escrito.

En la ejecución de una obra deberá utilizarse solamente una marca de cemento y en casos excepcionales el Ingeniero podrá autorizar por escrito el uso de más de una marca.

El Contratista deberá disponer de instalaciones adecuadas para el almacenamiento del cemento, con el fin de protegerlo contra la humedad y de cualquier otro agente que altere sus propiedades.

El uso de cemento a granel requerirá aprobación previa y por escrito del Ingeniero.

No se permitirá el uso del cemento que esté parcialmente endurecido, que tenga terrones o grumos o que esté apelonado; ni tampoco el sobrante, aparentemente útil, de los sacos así desechados. Cuando haya sacos de cemento sano incompletos, éstos se podrán utilizar siempre y cuando sean debidamente pesados para garantizar la dosificación proyectada.

3.2. Agua

El agua que se utilice para la mezcla o curado del hormigón estará sujeta a la aprobación del Ingeniero Residente, deberá ser de calidad potable y por ello deberá ser razonablemente clara y estar libre de aceites, ácidos, álcali y sustancias orgánicas. En caso de agua de calidad dudosa, ésta se probará como se indica en el método AASHTO T 26, y si el Ingeniero Residente lo requiere será probada también mediante comparación con agua de calidad satisfactoria y reconocida. La comparación se hará aplicando las pruebas de cemento típicas para solidez, período de endurecimiento o de fraguado y resistencia del mortero. Cualquier falla de la

Estructuras de Hormigón

Capítulo 13

solidez, cambio apreciable en el período de fraguado o una variación de más de 10% en resistencia de los resultados obtenidos contra los de mezcla que contienen agua de calidad reconocida como buena, será motivo de rechazo.

3.3. Agregado Fino

El agregado fino para el hormigón consistirá de arena natural y otros materiales inertes de características similares, constituidos por partículas duras, fuertes y durables, las cuales se someterán a su debida aprobación. El agregado de diferentes fuentes de abastecimiento no será mezclado ni almacenado en la misma pila, como tampoco será usado alternadamente en la misma construcción, sin permiso del Ingeniero.

El agregado fino no deberá contener sustancias perjudiciales en exceso, a los siguiente porcentajes:

Otras sustancias perjudiciales tales como esquistos, álcali, mica, granos revestidos, partículas suaves y laminadas deberán eliminarse previamente.

Cuando el agregado fino sea sometido a cinco pruebas alternas de solidez con sulfato de sodio usando el método T 104 de la AASHTO, el peso del porcentaje de pérdida no debe exceder el 10% del peso de la muestra. El agregado fino que no responda a los requisitos para la solidez podrá ser aceptado si se demostrase al Ingeniero, en forma evidente, que hormigón de proporciones comparables obtenido de agregado similar de la misma fuente, ha sido expuesto a las inclemencias del tiempo bajo condiciones similares durante un período no menor de cinco años, sin desintegrarse de manera apreciable. Los requisitos para solidez podrán dispensarse en el caso de agregados usados en estructuras o porciones de estructuras no expuestas a las inclemencias del tiempo.

CUADRO 3.3

	Método de Prueba AASHTO ⁽¹⁾	Límite Permisible Recomendado, por Peso	Límite Máximo Permisible, por Peso
Terrones de Arcilla	T 112	0.5 %	1.0 %
Carbón de Piedra y Lignito	T 113	0.25 %	1.0 %
Material que pasa el Tamiz #200	T 11		
a) En hormigón sometido a desgaste superficial		2.0 %	4.0 %
b) Todas las otras clases de hormigón, no más de		3.0 %	5.0 %

⁽¹⁾ Se usará la última revisión AASHTO vigente al momento de la Licitación.

Todo agregado fino deberá estar libre de impurezas orgánicas perjudiciales. Los agregados sometidos a pruebas colorimétricas para impurezas orgánicas, método T 21 de la AASHTO, que produzcan un color más oscuro que el típico, serán rechazados a menos

que pasen la prueba de resistencia de mortero especificada más adelante. Si el agregado muestra un color más oscuro que aquel de las muestras normales de referencia aprobadas para el trabajo, su empleo será suspendido hasta cuando se hicieren a satisfacción del Ingeniero

Capítulo 13

Residente, pruebas para determinar si el incremento en la escala del color es indicativo de la presencia de sustancias perjudiciales. Cuando las muestras de mortero que contengan ese agregado fino se prueben con el método T 71 de la AASHTO, habiendo usado cemento conforme a la norma M 85 de la AASHTO, deberán desarrollar una resistencia relativa a la compresión a los 7 y 28 días calculada de acuerdo con la sección 10 de AASHTO T 71, no menor de 95%.

El agregado fino será bien gradado y en lo posible se conformará con los requisitos de gradación siguientes, cuando se pruebe con el método T 27 de la AASHTO:

Porcentaje por Peso que Pasa por el Tamiz de Malla Cuadrada (AASHTO M 6):

Denominación del Tamiz

Tamiz	%
9.5 mm	100
Nº4	95 - 100
Nº16	45 - 80
Nº50	10 - 30
Nº100	2 - 10

El agregado fino que no satisfaga el mínimo requerido para el material que debe pasar los tamices Nº50 ó Nº100, podrá ser usado si se le agrega material fino inorgánico, aprobado, para corregir la deficiencia en la gradación.

Los requisitos de gradación dados arriba representan los límites extremos que deben gobernar el escogimiento de materiales aceptables en todas las posibles fuentes de abastecimiento. La gradación del material de cualquier fuente será razonablemente uniforme y no variará en contraposición a los límites de los calores que gobiernan, al seleccionar cualquier fuente de abastecimiento. Para el efecto de determinar el grado de uniformidad se procederá a la determinación del módulo de fineza de las muestras representativas, sometidas por el Contratista, procedentes de las distintas fuentes que se propone usar. El agregado fino de cualquier fuente que tenga una variación en el módulo de fineza mayor de + 0.20, respecto al módulo de fineza de la muestra representativa sometida por el Contratista,

será rechazado o, a discreción del Ingeniero, podrá ser aceptado si se somete a cambios en las proporciones conforme él lo apruebe.

El módulo de fineza del agregado fino será determinado sumando los porcentajes acumulados por peso del material retenido en tamices normalizados U.S., Nº.4, 8, 16, 30, 50, 100 y dividiendo por 100. Sus límites serán de 2.30 a 3.10.

3.4. Agregado Grueso

El agregado grueso para el hormigón consistirá en piedra, cascajo, u otro material inerte de características similares, constituido por fragmentos duros, fuertes, durables y libres de revestimientos adheridos.

Las otras sustancias perjudiciales que se encuentren presentes deberán eliminarse previamente.

El agregado grueso tendrá un porcentaje de desgaste no mayor de 40 en 500 revoluciones, como se determine por el método T 96 de la AASHTO. Cuando el agregado grueso se someta a cinco pruebas alternadas de solidez con sulfato de sodio, empleando el método T 104 de la AASHTO, la pérdida de peso no será mayor del 12%.

El agregado grueso al mezclarse proporcionalmente como lo apruebe el Ingeniero Residente se conformará, en lo posible, con los requisitos del Cuadro 3.4.2, Requisitos para Gradación del Agregado Grueso, para el tamaño o tamaños designados, y será bien graduado entre los límites específicos.

Excepto como se contempla más adelante, se usará el agregado grueso de los tamaños designados a continuación, para las clases de hormigón respectivas:

- Clase A : 38.1 mm a Nº4*
- Clase AA: 25.4 mm a Nº4*
- Clase B : 50.8 mm a Nº4*
- Clase C : 63.5 mm a Nº4*
- Clase D : 25.4 mm a Nº4*
- Clase S : 38.1 mm a Nº4*
- Clase X : 50.8 mm a Nº4*
- Clase Y : 19.0 mm a Nº4*

CUADRO 3.4.1

El agregado grueso no contendrá sustancias perjudiciales en exceso, de los siguientes porcentajes:

	Método de Prueba AASHTO ^{1/}	Límite Permisible Recomendado, por Peso	Límite Máximo Permisible, por Peso
Fragmentos suaves	T 189	2.0 %	5.0 %
Carbón de piedra y Lignito	T 113	0.25 %	1.0 %
Terrones de Arcilla	T 112	0.25 %	0.25 %
* Material que pasa el Tamiz #200	T 11	0.5 %	1.0 %

* En el caso de agregado triturado si el material que pasa el Tamiz #200 consiste de polvo de la trituración, esencialmente libre de arcilla o de esquisto, los porcentajes pueden incrementarse al 1.0 y 1.5%, respectivamente.

^{1/} Se usará la última versión AASHTO, vigente al momento de la Licitación.

CUADRO 3.4.2

REQUISITOS PARA GRADACION DEL AGREGADO GRUESO

Tamaño Designado:	Porcentajes por Peso que pasan los Tamices de Malla Cuadrada (AASHTO M 80)								
	63.5	50.8	38.1	25.4	19.0	12.7	9.5	#4	#8
mm									
12.7 a #4	---	---	---	---	100	90-100	40-70	0-15	0-5
19.0 a #4	---	---	---	100	90-100	---	20-55	0-10	0-5
25.4 a #4	---	---	100	95-100	---	25-60	---	0-10	0-5
38.1 a #4		100	95-100	---	35-70	---	10-30	0-5	---
50.8 a #4	100	95-100	---	35-70	---	10-30	---	0-5	---
38.1 a 19	---	100	90-100	20-55	0-15	---	0-5	---	---
50.8 a 25.0	100	90-100	35-70	0-15	---	0-5	---	---	---

3.5. Aditivos

Esta denominación incluye a los materiales que no son Portland, agua, ni agregados, los cuales son añadidos al hormigón inmediatamente antes o durante su mezcla. Se usan para modificar las propiedades del hormigón, tales como mejorar su trabajabilidad, aumentar su resistencia, retardar o acelerar su fraguado, etc. Generalmente el aditivo afecta más de una propiedad del hormigón, por consiguiente el efecto que produce en todas las propiedades del hormigón debe tenerse presente al usarlo.

Los aditivos deberán tener características apropiadas para un clima tropicalizado como el de nuestro país y pueden ser de las siguientes Clases:

1. Incluidores de Aire
2. Reductores de Agua
3. Retardadores
4. Aceleradores
5. Mezclas Puzolanas
6. Misceláneos

Si el Contratista se propone usar aditivos para inclusión de aire o de cualquier otro tipo, deberá notificarlo por escrito al Ingeniero Residente y las condiciones en que dicho aditivo habrá de aplicarse tendrán que ser acordadas por escrito entre ambas partes, antes de que su empleo sea permitido.

Los aditivos para la inclusión de aire deberán cumplir con AASHTO M 154 y los otros aditivos químicos deberán cumplir con AASHTO M 194.

4. CLASES DE HORMIGON

La clase de hormigón empleada en cada parte de la estructura deberá ser la señalada en los planos o la aprobada por el Ingeniero. A no ser que en otra forma fuese estipulado en los planos o en las disposiciones especiales, todo hormigón deberá ser preparado incluyendo aire, dentro del límite especificado para cada clase. Salvo especificación contraria, deberá ser empleado el hormigón Clase "A". Las clases de hormigón "A" y "AA" se recomiendan para ser empleados en obras que estén expuestas al agua salada, y para secciones reforzadas excepto en los casos indicados en las Clases "B", "X" y "Y".

El hormigón de Clase "B" se recomienda para ser

usado en secciones masivas, ligeramente reforzadas.

El hormigón Clase "C" se recomienda para ser usado en secciones masivas no reforzadas.

El hormigón de la Clase "D" se recomienda para ser usado en las secciones de hormigón pretensado.

El hormigón de la Clase "X" se recomienda para ser usado en las secciones masivas ligeramente reforzadas, cuando se desea una clase de hormigón superior al de la Clase "B".

El hormigón de la Clase "Y" se recomienda para ser usado en las secciones delgadas, reforzadas.

El hormigón de la Clase "S" se recomienda para ser colocado bajo el agua.

5. DISEÑO DE LA MEZCLA PARA EL HORMIGON

El diseño de la mezcla será responsabilidad y correrá por cuenta del Contratista, quien lo presentará al Ingeniero para su aprobación previa, por lo menos 30 días antes del inicio de las obras. El diseño se hará siguiendo los métodos establecidos en la publicación "Diseño y Control de Mezclas de Hormigón" de la Asociación del Cemento Portland (última Edición), y cumpliendo con las recomendaciones establecidas en estas especificaciones. El Cuadro 4.1, bajo el título "Composición del Hormigón con Inclusión de Aire para Estructuras", se suministra como información para los licitantes y contratistas, con el objeto de que les sirva para fijar aproximadamente las cantidades de agregados que se necesitarán.

Los materiales para la fabricación de la mezcla proyectada serán dosificados por peso, con excepción del agua, la cual podrá proporcionarse por peso o volumen.

Durante la fabricación del hormigón, el Contratista deberá mantener en todo caso el contenido mínimo de cemento por metro cúbico y la relación agua-cemento máxima establecidos en la mezcla proyectada por el Contratista y aprobada por el Ingeniero. El Ingeniero Residente por su parte, observará directamente o con ensayos que se cumpla con la dosificación y la consistencia de la mezcla proyectada. El hormigón deberá alcanzar una resistencia a la compresión (f'c) a los 28 días no menor de

01201
PE-113

Capítulo 13

la especificada en los planos, la cual se indicará en Kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2) ó megapascals (MPa).

01001
PE-112

CUADRO 4.1
COMPOSICION ⁽⁵⁾ DEL HORMIGON CON INCLUSION DE AIRE PARA ESTRUCTURAS* ⁽⁴⁾

Clases de Hormigón	Resistencia mínima a la compresión	Método de Colocación	Contén do mínimo de cemento	TAMAÑO DEL AGREGADO GRUESO (LIMITES)		Máxima Relación Agua/cemento	(1) Asentamiento (Límites)	(2) Aire Incluido (Límites)	PESO APROXIMADO (3) DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS POR SACO DE 42.63 KG			
				Dosificación Normalizada	Dosificación Optativa				Agregado		Angular	
									fino	grueso		fino
kg/cm ² (#/Pulg ²)	Sacos/M ³	mm a Tamiz #	mm a Tamiz #	Lt. por Saco	mm	%	Kg	Kg	Kg	Kg		
A	280/(4000) 280/(4000)	Vibrado	8.50	38.1 - #4	25.4 - #4	20.80	25.4 - 76.2	2.5±0.5	62.00	151.20	70.50	142.70
A	210/(3000) 210/(3000)	No vibrado	8.50	38.1 - #4	25.4 - #4	20.80	50.8 - 101.6	2.5±0.5	70.50	142.70	79.00	134.20
AA	245/(3500)	Vibrado	7.80	25.4 - #4	19.0 - #4	22.70	25.4 - 76.2	3.00±0.5	79.40	152.50	88.70	143.20
AA	245/(3500)	No vibrado	7.80	25.4 - #4	19.0 - #4	22.70	50.8 - 101.6	3.00±0.5	88.70	143.20	98.00	133.70
B	140/(2000)	Vibrado	5.90	50.8 - #4	38.1 - #4	26.50	25.4 - 50.8	2.00±0.5	93.00	242.80	106.40	229.40
B	140/(2000)	No vibrado	5.90	50.8 - #4	38.1 - #4	26.50	50.8 - 76.2	2.00±0.5	106.40	229.40	119.80	216.00
C	105/(1500)	Vibrado	4.60	63.5 - #4	50.8 - #4	32.20	25.4 - 50.8	1.75±0.50	118.50	329.90	136.40	312.00
C	105/(1500)	No vibrado	4.60	63.5 - #4	50.8 - #4	32.20	50.8 - 76.2	1.75±0.50	136.40	312.00	154.30	294.00
D	310/(4500)- 350/(5000)	Vibrado	8.50/ 9.80	25.4 - #4	19.0 - #4	20.80	25.4 - 76.2	3.00±0.50	58.00	132.10	65.60	124.50
X	210/(3000)	Vibrado	7.20	50.8 - #4	38.1 - #4	22.70	25.4 - 50.8	2.00±0.50	68.50	197.00	79.10	186.40
X	210/(3000)	No vibrado	7.20	50.8 - #4	38.1 - #4	22.70	50.8 - 76.2	2.00±0.50	79.10	186.40	89.70	175.80
Y	350/(5000)	Vibrado	9.10	12.7 - #4	19.0 - #4	20.80	25.4 - 76.2	4.00±0.50	86.10	105.40	93.80	97.70
Y	350/(5000)	No vibrado	9.10	12.7 - #4	19.0 - #4	20.80	50.8 - 101.6	4.00±0.50	93.80	97.70	101.50	90.00
S	310/(4500)	No vibrado	9.10	25.4 - #4	38.1 - #4	22.70	101.6 - 203.2	3.00±0.50	66.70	122.70	74.30	130.30

* Tolerancia de más o menos 2.0 en el Artículo 9, no será aplicable al hormigón de la Clase "D".
(1) El asentamiento se calculará según AASHTO T 119, excepto cuando la prueba de la bola Kelly se utilice en lugar del asentamiento, con el fin de controlar, después de equiparar las penetraciones correspondientes a los límites de asentamiento.

Capítulo 13

- (2) El contenido de aire se fijará de acuerdo con AASHTO T 152 ó T 121, para hormigón de grava y piedra ASTM C 173 para hormigón de escorias.
- (3) Saturado, seco superficialmente, gravedad 2.65, Módulo de fineza 2.75
- (4) Pueden ser empleados tamaños diferentes, sujetos a la aprobación previa y escrita del Ingeniero Residente.
- (5) La Composición del Hormigón es sólo de carácter informativo (ver Artículo 5).

6. PROPORCIONES Y PESOS DE LAS MEZCLAS

El proporcionamiento de las mezclas aprobadas no se cambiará a menos que sea necesario efectuar algún ajuste en la dosificación. En ese caso se procederá de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 13 de este capítulo. Además, el Contratista determinará los pesos de los agregados en la mezcla después de haber establecido los contenidos de humedad y las correcciones respecto a la humedad libre de los pesos saturados con superficie seca.

En mezclas con un volumen menor de 15 m³ de hormigón, el Ingeniero podrá aprobar que los agregados sean proporcionados por volumen en lugar de hacerlo por peso. La unidad volumétrica de medida deberá ser aprobada por el Ingeniero y de ser necesario, se realizarán los ajustes que amerite garantizar la resistencia especificada.

7. MEZCLA DE PRUEBA

El Contratista, al someter a la aprobación del Ingeniero el proporcionamiento para la dosificación de cada clase de hormigón que vaya a utilizar en la obra, deberá suministrar las hojas de cálculo de dichos proporcionamientos y en el resumen de ellas deberá indicar los pesos de los componentes por cada saco de cemento de 42.6 kg, así como el módulo de fineza de la arena.

También suministrará informes certificados, por un laboratorio de reconocida experiencia, con los resultados de la resistencia a la compresión de, por lo menos, dos cilindros probados a los 3, 7, 14, 21 y 28 días de edad, que fueron fabricados según el proporcionamiento calculado por el Contratista. En el informe deberán incluirse las recomendaciones y conclusiones respecto a las características de los componentes del hormigón, incluyendo la marca del cemento utilizado.

El Contratista deberá además, suministrar al Laboratorio, muestra de los mismos materiales con los cuales fabricó su mezcla de prueba y contempla fabricar el hormigón del proyecto, en cantidades suficientes para que el laboratorio, a su vez, pueda fabricar un mínimo de cuatro cilindros, y realizar las pruebas de revenimiento, rendimiento y contenido de aire y verificar los resultados presentados por el Contratista.

8. PRUEBAS PARA LA ACEPTACION DEL DISEÑO DE LA MEZCLA PROYECTADA

Todas las pruebas o ensayos que se exijan en este capítulo se harán con el propósito de verificar que el hormigón fabricado cumpla, a los 28 días de edad, con la resistencia indicada en los planos y para la cual fue proyectada la mezcla por el Contratista ($f'c$). Estas pruebas se realizarán previo al inicio de las obras que impliquen vaciado de hormigón, por lo menos a 30 días antes del inicio de las obras de hormigón.

La resistencia del hormigón se determinará por medio de pruebas de cilindros sometidos a compresión, las cuales se harán siguiendo los métodos AASHTO T 22, T 23 y T 24.

Se considera que un hormigón fabricado cumple con la resistencia a la compresión proyectada con la aprobada por el Ingeniero, si a los 28 días de edad el promedio de al menos dos cilindros satisface la resistencia especificada.

9. FABRICACION

La medición y la dosificación de los materiales para el hormigón deberá hacerse en una planta o con equipos especiales.

9.1. Cemento Portland

Cuando el cemento se suministre en bolsas no podrán incorporarse fracciones de ellas en la dosificación, a menos que hayan sido pesadas. Cuando el cemento se suministre a granel deberá almacenarse en dispositivos adecuados, cuya forma de dosificar y sistema de cierre deberán ser aprobados por el **Ingeniero Residente**. La precisión en la entrega de las cargas será de más o menos 1% del peso exigido.

9.2. Agua

El agua se incorporará midiéndola por volumen o por peso. Cuando sea por volumen, se hará desde un recipiente de medición calibrado, servido por otro auxiliar igual o mayor que el primero. El recipiente calibrado estará provisto de toma y válvulas exteriores para facilitar la medición. La precisión en la entrega del agua por cualquier método no será mayor de 1% de la cantidad requerida.

9.3. Agregados

Los agregados finos y gruesos se almacenarán, medirán, dosificarán y manejarán en forma previamente aprobada por el **Ingeniero Residente**. Al apilarlos, el tamaño de las pilas, su ubicación y las medidas para evitar segregación deberán ser aprobadas previamente por el **Ingeniero Residente**. Los agregados de distintas fuentes de origen o distintas gradaciones se almacenarán por separado.

Los agregados se manejarán en forma tal que llegue al sitio de dosificación y mezcla, un material homogéneo, uniforme y de la gradación típica requerida. No se permitirá el uso de agregados con materias extrañas o que no hayan sido secados por lo menos durante 12 horas si fueron mojados en forma alguna. Los agregados serán almacenados separadamente en tolvas desde las cuales se pesarán también separados, en las cantidades aprobadas por el **Ingeniero Residente**.

La mezcla deberá hacerse en tal forma que no se excedan los pesos de los materiales más del 2%.

10. TOLVAS Y BALANZAS

El sistema de pesas y balanzas deberá ser presentado al **Ingeniero Residente**, para su aprobación

previa, quedando facultado para efectuar calibraciones cuando así lo considere necesario y para suspender el uso de equipo que considere desajustado o en forma alguna impreciso.

El sistema incluirá tolvas de dosificación, fijas o móviles, con compartimientos separados, para los agregados finos y para cada tamaño de agregado grueso, descargando cada compartimiento libre y eficientemente en los embudos de pesaje, pudiéndose ajustar para descargue lentamente al aproximarse el peso requerido. Las tolvas se construirán y mantendrán en forma que la descarga sea total en el pesaje, sin acumulaciones ni vibraciones.

Se proveerán dispositivos adecuados para la dosificación exacta en peso de aditivos para la inclusión de aire o de otro tipo, bien que sean en polvo o líquidos.

Las balanzas para pesaje del cemento y de los agregados podrán ser del tipo de brazo horizontal o de disco sin resortes, diseñadas como parte integrante de la planta de dosificación, de construcción resistente a las exigencias del uso en el trabajo y un error máximo permisible de 0.5% de la carga neta entregada. Las balanzas deben tener contrapesos capaces de acerrojarse en cualquier posición, para evitar una carga no autorizada de material. El brazo de la balanza y el dispositivo de advertencia deberán encontrarse a la vista del operador, quien tendrá libre y fácil acceso a todas sus partes.

Las balanzas se construirán y mantendrán en perfecto estado de operación, sin fricción entre sus partes o alteraciones excesivas entre las mismas que las dejen flojas. Todos los apoyos, abrazaderas y piezas similares deberán limpiarse frecuentemente. Las balanzas se construirán de materiales no corrosivos, excluyendo materiales más suaves que el bronce. Para las verificaciones se contará con diez contrapesos de 25 kilos, las cuales efectuará el **Contratista** por su cuenta cuando el **Ingeniero Residente** lo exija.

11. DOSIFICACION EN OBRA

Cuando los volúmenes de hormigón a colocar resulten pequeños o por otras razones comprobadas por el **Ingeniero Residente**, fuese impracticable y onerosa la dosificación en balanzas o plataformas calibradas y aprobadas, entonces las cantidades se medirán por

separado, por medio de equipo que asegure una dosificación uniforme a satisfacción del **Ingeniero Residente**. Al precisar los volúmenes de los agregados, se prestará debida atención al efecto de aglutinamiento, motivado por cualquier humedad contenida en ellos.

12. ENTREGA DE LA MEZCLA

El hormigón podrá mezclarse en el lugar de la construcción, en un sitio céntrico o combinando estas formas con el uso de camiones agitadores. En cualquiera de las formas en que se mezcle el hormigón, este proceso deberá ajustarse a los requisitos establecidos en AASHTO M 157.

Para la mezcla en obra, el hormigón deberá mezclarse en una revolvedora cuyo tipo haya sido aprobado por el **Ingeniero Residente**. No se usarán mezcladoras con capacidad menor a un saco de cemento. El volumen de hormigón mezclado por peso para una descarga dosificada, no deberá exceder la capacidad nominal de la mezcladora indicada en la placa de clasificación del fabricante, excepto cuando se alcance una sobrecarga hasta del 10% sobre la capacidad nominal, siempre que los datos de ensayo sobre resistencia del hormigón, segregación y consistencia uniforme sean satisfactorios y no ocurra derrame alguno de mezcla. Los materiales serán cargados en el tambor de modo que una parte de agua entre antes que el cemento y los agregados. El flujo del agua se hará uniforme y toda ella se encontrará en el tambor después de los primeros 15 segundos del periodo del mezclado. El tiempo de mezclado se medirá desde el momento en el cual estén dentro del tambor los materiales, exceptuando el agua.

El tiempo de mezclado será de por lo menos 60 segundos para mezcladoras de 1.50 m³ o menos. Para mezcladoras que tengan una capacidad mayor, el tiempo de mezclado será de 90 segundos como mínimo. Este periodo termina cuando se abra la canaleta de descarga.

La mezcladora deberá operarse a la velocidad del tambor mostrada en la placa adherida a la máquina. Cualquier carga de hormigón mezclada en un tiempo menor del especificado será rechazada y el **Contratista** se encargará de botarla por su cuenta.

El medidor del tiempo deberá estar provisto de un timbre o alarma que dé una señal que se oiga claramente una vez se desenganche el dispositivo de cierre. En caso de

dañarse el contador de tiempo se permitirá al **Contratista** seguir sus operaciones mientras lo estén reparando, con la condición de que proporcione un reloj aprobado con manecillas minuterías y segunderas. Si después de 24 horas el medidor prosigue dañado, será prohibido el empleo de la mezcladora con tal desperfecto, hasta cuando terminen todas las reparaciones que sean necesarias.

No se permitirá retemplar el hormigón agregándole agua, ni por otros procedimientos. No deberá usarse el hormigón que no se encuentre dentro de los límites de revenimientos especificados en el momento del vaciado.

12.1. Mezcla a Mano

No se permitirá mezclar el hormigón a mano excepto en casos de urgencia y con previo permiso escrito del **Ingeniero Residente**. Cuando tal permiso sea otorgado, las operaciones sólo podrán efectuarse sobre plataformas impermeables. La arena será distribuida uniformemente sobre la plataforma y luego se distribuirá el cemento sobre la arena. Después se usarán palas para mezclar completamente la arena seca con el cemento. Esta mezcla se hará formando un cráter central y agregándole suficiente agua para producir un mortero de la consistencia especificada. El material acumulado en la parte exterior del cráter circular se paleará hacia el centro y toda la masa será revuelta hasta obtener una consistencia uniforme. Después se procederá a humedecer bien los agregados gruesos que se introducirán en la masa revolviendo bien ésta, seis veces por lo menos, hasta cuando todas las partículas de los agregados estén totalmente cubiertas con mortero y la mezcla adquiera un color y aspecto en su totalidad uniforme. Las dosis mezcladas a mano no excederán en volumen a 0.50 m³, y no se admitirán para hormigones que deban colocarse bajo agua. Deberá tenerse especial cuidado con estas mezclas cuando se empleen aditivos que alteren las cualidades propias de ellas.

12.2. Cambios y Ajustes en las Dosificaciones para la Fabricación del Hormigón

12.2.1. Ajustes por Variación en la Manejabilidad o Rendimiento del Hormigón: Cuando sea necesario hacer ajustes por variación en la manejabilidad o en el rendimiento del hormigón, éste último determinado con pruebas efectuadas según el método determinado con pruebas efectuadas según el método AASHTO T 121, entonces las proporciones podrán ser ajustadas por el **Contratista**, quien someterá muestras de mezclas así proporcionadas a la aprobación del **Ingeniero Residente**. El contenido de agua