



**INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DEL SUROESTE
(INDESUR)**

PROYECTO:

**CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DESDE LA E-0+000 HASTA
LA E-3+960 EN LA DESEMBOCADURA DEL CANAL PRINCIPAL JIMANI.**

**ANEXO A
Lote 6**

UBICACIÓN:

Provincia Independencia, Municipio de Jimani

Azua, República Dominicana
Abril del 2024

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

- 1 Especificaciones Técnicas.**
 - 1.1 Especificaciones Técnicas Generales.**
 - 1.2 Especificaciones Técnicas Especiales.**
 - 1.3 Lista de Cantidades de Obras.**

- 2 Planos del Proyecto.**

- 3 Cláusulas Ambientales.**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

PARTE A

A1 GENERALIDADES

A1.1 Alcance y Aplicación del Proyecto

Estas especificaciones tituladas Especificaciones Técnicas Generales para las obras objeto de este Contrato y que en forma abreviada denominaremos "Especificaciones Generales", se aplican a la **CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DESDE LA E-0+000 HASTA LA E-3+960 EN LA DESEMBOCADURA DEL CANAL PRINCIPAL JIMANI.**) a las pruebas solicitadas en las Especificaciones Técnicas respectivas, a los Planos anexos a estos documentos y la Lista de Cantidades y Precios Unitarios.

En caso de ambigüedad o discrepancia entre una Especificación General y cualquier especificación particular contenida en las Especificaciones Técnicas Especiales y en los Planos, en primer lugar, se aplicarán las de los Planos y las Especificaciones Especiales.

Las Condiciones del Contrato, los Planos y las Listas de Cantidades deben ser leídas conjuntamente con estas Especificaciones Generales, asuntos referidos, mostrados o descritos en cualquiera de aquellos, no necesariamente se repiten en éstas.

No obstante, la subdivisión de las Especificaciones bajo los diferentes encabezamientos, cada parte de éstas será considerada como suplemento y complemento de las otras. Los encabezamientos en estas Especificaciones no serán considerados parte de éstas o tomados en consideración en la interpretación de las mismas.

Los materiales no incluidos en estas Especificaciones deberán ser considerados por el Contratista como los de mejor calidad. La Supervisión deberá aprobar por escrito cada uno de ellos antes de que el Contratante decida comprarlos.

Donde aparezca el nombre de **Proyecto** en las siguientes secciones, el Contratista deberá leer: **construcción de línea de conducción desde la e-0+000 hasta la e-3+960 en la desembocadura del canal principal Jimani.)**

En general el **Proyecto** comprende, pero no está limitado a los trabajos y responsabilidades asociados con la construcción de la Línea de Impulsión y todas sus obras complementarias.

- Partidas Generales.
- Movimiento de Tierra
- Obra de Captación en la E-0+000 Rio blanco).
- Tubería de Impulsión e tubos de PVC SDR-21, SDR-26, SDR-32.5 Y SDR-41 de 16" de diámetro con Junta de Goma o elástica.

- Obras complementarias en cruce de Vaguadas.
- Tramo en tubería PVC SDR-21.
- Tramo en tubería PVC SDR-26.
- Tramo en tubería PVC SDR-32.5
- Tramo en Tubería PVC SDR-41
- Tramo en tubería de Hierro Negro en cruces de Vaguadas o Cañadas.
- Obras de arte en cruce de Caminos.
- Válvulas y Obturadores de Presión
- Mantenimiento de los servicios existentes (Riego).

Los trabajos incluyen además:

- La provisión de todos los recursos necesarios y labor complementaria que sea requerida para la construcción de las facilidades permanentes.
- La provisión y operación de todas las instalaciones provisionales requeridas por el Contratista y la Supervisión para la construcción de las Obras del Proyecto.
- La provisión de los materiales, mano de obra y equipos para el mantenimiento de los servicios existentes (riego, agua potable, etc.).

A 1.2 Programa de Trabajo del Contratista

El Contratista deberá someter para su aprobación, antes del inicio de los trabajos, un programa detallado para la realización de las obras, mostrando las etapas de construcción propuestas, indicando la secuencia de ejecución que deberán seguir las actividades, acompañadas de las fechas de inicio y finalización y, en caso necesario, mostrando la ruta crítica de las mismas.

En el caso de ser requerido por la Supervisión, el programa deberá incluir diagramas mostrando sus diversas etapas. Una vez aprobado por la Supervisión, el programa de trabajo obligará al Contratista a ejecutar la Obra de acuerdo al mismo y siguiendo el orden establecido en su secuencia.

Después de la aprobación, el programa de trabajo será una parte del Contrato.

Los cambios en el programa sólo podrán ser realizados por el Contratista después de obtener aprobación previa de la Supervisión, y esta aprobación no podrá ser denegada sin razón suficiente. La Supervisión tendrá derecho, en toda oportunidad, de solicitar los cambios que considere necesarios en el programa de trabajo para la ejecución eficiente y oportuna de las obras del Proyecto.

Cualquier revisión periódica al Programa de Trabajos, durante el desarrollo del Proyecto, deberá incluir el tema de la reprogramación de actividades para recuperar los atrasos, los recursos programados y los flujos de desembolsos a que obliga el programa.

A 1.3 Normas Generales y de Referencias

A 1.3.1 Generalidades

Las especificaciones técnicas presentadas en esta Sección son de carácter obligatorio para la ejecución de los trabajos relacionados con las Obras del Proyecto.

Los Planos y demás documentos que entregue el Contratante al Contratista, determinarán y especificarán las obras a ejecutar. Cuando el diseño de las obras o parte de ellas haya sido propuesto por el Contratista, éste formará parte de las obras a ejecutar una vez haya sido aprobado por el Contratante.

El Contratista deberá designar como representante técnico a un Ingeniero Civil en ejercicio legal quien tendrá a cargo la ejecución de las Obras y hará las funciones del Ingeniero Residente. Previo al inicio de los trabajos, el Contratista presentará al Contratante el currículum y sus credenciales.

El Contratista mantendrá en la obra en forma permanente, un juego completo de Planos pertinentes a los trabajos en ejecución, incluidas las modificaciones debidamente autorizadas de las especificaciones especiales respectivas, de los Planos de detalles de instalación proporcionados por el Contratante, de los equipos, de los permisos municipales, las autorizaciones de servidumbre de paso, etc., que pondrá a disposición de la Supervisión que destaque el Contratante para estas obras.

Todas las dimensiones mostradas en los Planos se expresan de acuerdo al sistema métrico decimal, S.I., y en el caso de que sea necesario mostrar dicha dimensión en otra unidad de medida de otro sistema, esta se indicará entre paréntesis y al lado de la dimensión.

En cuanto a las dimensiones que se presentan en los dibujos y detalles de los Planos del Proyecto, se debe entender que la dimensión indicada en el acotamiento prevalece sobre la escala del plano o detalle.

El Contratista tramitará la obtención de los permisos para demolición, de obras de riego existente, de pavimentos, aceras, desvíos o interrupción del tránsito de vehículos, así como también los derechos y servidumbres de paso y cualquier otro permiso necesario para la construcción de las obras.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales de construcción necesarios para la ejecución de la obra, con excepción de aquellos suministrados por el Contratante y que están señalados más adelante en este documento.

El Contratista deberá mantener permanentemente limpias las cunetas, drenajes, tuberías y alcantarillas cercanas a las obras, con el propósito de asegurar el buen drenaje superficial.

Será preocupación de la Supervisión, cuidar que la obra existente que resultase dañada durante la ejecución de estos trabajos sea oportunamente restaurada por el Contratista a su costo. Asimismo, deberá prestar atención a la completa habilitación de las vías de tránsito, las cuales deberán quedar, en las mismas condiciones que tenían antes de comenzar las obras.

El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las normas de seguridad en construcciones, tanto para su personal como para terceros, por lo cual deberá entre otras cosas, tener los señalamientos e iluminación que sean necesarios.

Una vez terminadas las obras, dejará el sitio de trabajo limpio, recogiendo todos los desechos de equipos, tuberías, escombros, de hormigones, etc., colocándolos donde la Supervisión lo indique.

A1.3.2 Especificaciones, Normas y Nominaciones Oficiales

Las especificaciones y normas, nacionales o extranjeras, así como las nominaciones de los productos, del equipo o material que aparecen en el

Contrato, en las Especificaciones, en los Planos o que sean solicitadas por la Supervisión durante la obra, serán válidos y obligatorios no importando si fueren o no mencionadas dentro del Contrato.

En el caso de que lo demandado por el Contrato, por las Especificaciones Técnicas o por la Supervisión, entran en contradicción con las Normas Oficiales, será la Supervisión quien decidirá el estatuto que debe cumplirse en la ejecución de las obras.

El Contratista puede proponer normas o especificaciones diferentes, siempre que sean reconocidas, equivalentes o mejores a las establecidas en el Contrato, que no incrementen el costo y que satisfagan lo solicitado por el Contrato, desde el punto de vista de calidad de materiales o de la obra, con la aprobación de la Supervisión.

El Contratista deberá cumplir con todos los requerimientos y obligaciones detallados en las cláusulas de las Especificaciones aplicables a los trabajos de construcción involucrados en el Contrato. Tanto las cláusulas subsiguientes de esta Especificación como la descripción detallada y las cantidades indicadas no limitarán las obligaciones del Contratista bajo las condiciones que emanen del Contrato. En caso de que ciertos ítems no estén incluidos en la listas de cantidades para tales requerimientos u obligaciones, se juzgará conveniente repartir el costo de los mismos entre todos los ítems incluidos en la Lista de Cantidades.

A1.3.3 Normas Aplicables

Las normas que se aplicará en los diseños de las obras son las siguientes:

- Normas de Diseño del Indesur
- US Bureau of Reclamation

A1.3.4 Normas de referencia.

ACI	American Concrete Institute
ASTM	American Standards for Testing and Materials
AASHO	American Association of State Highway Officials
AISC	American Institute for Steel Construction
ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American water Works Association

A1.4 Planos del Proyecto

A1.4.1 Planos de Diseños

La totalidad de las obras deberá ejecutarse de conformidad con los niveles, dimensiones y detalles contenidos en los Planos aprobados para construcción y en todos los Planos adicionales que posteriormente suministre o apruebe la Supervisión.

Todos los Planos de detalles de las obras que serán suministrados al Contratista para fines de construcción serán sellados “Aprobado para Construcción” y fechados y firmados por la Supervisión.

El Contratista deberá revisar cuidadosamente los Planos suministrados y en caso de encontrar en ellos errores o discrepancias, deberá informar a la Supervisión, quien proporcionará las instrucciones o correcciones necesarias para poder continuar la obra.

Cualquier falla en descubrir o notificar a la Supervisión sobre errores o discrepancias en los Planos, no exime al Contratista de la responsabilidad de ejecutar las obras correctamente ni lo liberan de la obligación de rectificar y rehacer a su costo las obras que resulten defectuosas.

La Supervisión entregará al Contratista todos los Planos de cada uno de los componentes del proyecto, tal como se indica en los planos del canal de riego.

A1.4.2 Planos Adicionales Durante la Construcción

La Supervisión tendrá plena facultad y autorización para suministrar al Contratista, en su caso, en el curso de la marcha de las obras del Proyecto, aquellos Planos e instrucciones

adicionales que resulten necesarios para la debida y adecuada ejecución y mantenimiento de las obras, y el Contratista deberá dar cumplimiento a los mismos y quedará vinculado por ellos.

A1.4.3 Planos de las Obras “Como Construidas” (As Built)

Una vez concluida las Obras del Proyecto, el Contratista elaborará los Planos definitivos, tal como fueron construidas (Planos como construido) incluyendo las modificaciones del proyecto. Dichos Planos deberán ser digitalizados en las mismas condiciones del proyecto original y entregados los discos (C.D.) respectivos; los Planos serán firmados por el Supervisor Residente de las Obras y presentados al Contratante. Los costos de elaboración de estos Planos correrán por cuenta del Contratista. El pago de las retenciones, así como la recepción definitiva de las obras no se realizará hasta tanto no sean entregados los respectivos Planos de construcción.

A1.5 Mediciones, Cálculos y Pagos de Cubicaciones

A1.5.1 Generalidades

Las Condiciones del Contrato, las Especificaciones y los Planos, deberán ser leídos conjuntamente con las Listas de Cantidades de aquí en adelante. Las instrucciones y descripciones de trabajo y material dadas en estas partes de los Documentos de Contrato no son necesariamente repetidas en las Listas de Cantidades.

Las cantidades de obras a realizar indicadas en las Listas de Cantidades son aproximadas.

Si la cantidad realmente ejecutada en cualquier ítem o trabajo realizado difiriera de la cantidad estipulada en las Listas de Cantidades correspondiente, el pago se hará sobre la cantidad real al precio unitario del ítem sujeto a las normas sobre medición fijadas para cada ítem.

Los Precios Unitarios y Sumas Globales cotizados deberán incluir los beneficios y todos los gastos requeridos para la ejecución de los trabajos que comprenderán completamente la provisión de toda la mano de obra, servicios, materiales y equipos de construcción, y la ejecución de todos los trabajos necesarios para la instalación, construcción y remoción, cuando sea requerido, de obras según se especifica en estos Documentos de Contrato, incluyendo la provisión de los Caminos Temporales y todas las Obras Provisionales que no se han especificado particularmente en las Especificaciones Técnicas y en las Listas de Cantidades.

Para los cálculos de cantidades de excavaciones y rellenos, el Contratante deberá, antes de comenzar el trabajo, hacer el levantamiento topográfico del emplazamiento mediante perfil, planimetría y secciones transversales y obtener la aprobación de la Supervisión acerca de sus resultados.

Ningún trabajo comenzará en ningún frente de obra hasta que los levantamientos referidos se hayan realizados y estén de acuerdo con los de la Supervisión.

Los gastos deberán incluir, pero no como limitación, todos los salarios, sueldos, prestaciones sociales y seguros del personal, todos los impuestos directos o indirectos, todos los impuestos y derechos establecidos por las leyes del país de fabricación, así como los derechos consulares y todos los impuestos, cargos, etc., que afecten el transporte y trasbordo, y salvo lo que en contrario se establezca en el Contrato, toda la administración y costo de seguro en que se incurriese.

Las tarifas serán consideradas a ser cuidadosamente proporcionadas en cada caso, tomando en consideración las condiciones especiales del trabajo respectivo. Todo trabajo para el cual se haya insertado tarifa deberá ser llevado a cabo y pagado de acuerdo con dicha tarifa, sin importar su dificultad o si una parte del mismo es más difícil de llevar a cabo que otra.

Ningún trabajo indicado en la relación de cantidades será pagado bajo más de un ítem ni más de una vez en cualquier ítem.

A1.5.2 Sumas Globales

Los precios que aparecen en la Lista de Cantidades, siempre y cuando estén marcados como Sumas Globales, son precios invariables y, exceptuando que el Contrato estipule otra cosa no deberá haber adición ni deducción del precio de Contrato por razón de que el costo sea más alto o más bajo que el estimado al fijar estos precios.

A1.5.3 Sumas Globales a Justificar

Los precios indicados en la Lista de Cantidades marcados como Sumas Globales a Justificar están sujetos a las estipulaciones correspondientes en las Condiciones de Contrato.

A1.5.4 Abreviaturas y Definiciones

A1.5.4.1 Abreviaturas

Abreviaturas usuales en Listas de Cantidades, Listas de Tarifas y Precios Unitarios, etc.

ROP o RD\$ = Peso Dominicano

USD o US\$ = Dólar Americano

S.G. = Suma Global

SGJ = Suma Global a Justificar
u = Unidad
ha = Hectárea
mm = Milímetro
cm = Centímetro
m = Metro Lineal
m² = Metro Cuadrado
m³ = Metro Cúbico
km = Kilómetro
yd = Yarda
Pulg (") = Pulgada
l = Longitud
kg = Kilogramo
t = Tonelada Métrica
kg/cm² = Kilogramos por Centímetro Cuadrado
lb/plg² = Libras por Pulgada Cuadrada
m³/seg = Metro Cúbico por Segundo
g = Galones
l = Litro
H.P.= Caballo de Fuerza
Di = Diámetro Interno
PVC = Cloruro de Polivinilo
día = Día de 8 horas de trabajo
h = Hora

A1.5.4.2 Definiciones

- **Instituto o Contratante**

Es el Instituto Agrario Dominicano (IAD), o cualquier persona o funcionario que ejerza los poderes que éste le delegue.

- **Contrato**

Es el documento en que se hacen constar los derechos y obligaciones, tanto del Contratante como del Contratista para la realización de una obra u obras determinadas.

- **Contratista**

Es la persona, firma o empresa elegida por el Contratante, para efectuar el mandato.

- **Supervisión**

Es el representante del Contratante ante el Contratista, quien por poderes que le han sido conferidos, tiene a su cargo la supervisión de los diferentes aspectos de la obra u obras, y exigir al Contratista que se cumplan las estipulaciones del Contrato.

- **Planos**

Son los dibujos o reproducciones de los dibujos aprobados por la Supervisión, donde se consignan las localizaciones, dimensiones, detalles y en general todas las características de la obra u obras a ejecutarse.

- **Especificaciones**

Es el conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que el Instituto estipule para la ejecución de la obra u obras.

- **Obra**

Trabajo o Construcción efectuado de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por el Contratante, cumpliendo con lo estipulado en las Especificaciones Generales y Particulares del Instituto y las especificaciones complementarias si las hubiere.

- **Pago**

Cumplimiento del Contratante a las obligaciones pecuniarias que señale el Contrato.

A1.5.5 Obras Provisionales y Misceláneas

Los gastos de las Obras Provisionales y Misceláneas serán cubiertos bajo los ítems siguientes:

- i) Oficinas, talleres, etc. para el Contratista como se especifica en la Sección A2.1 de las Especificaciones Técnicas.
- ii) Los caminos temporales y sus estructuras, señales de proyecto y todas las otras Obras Provisionales que no se han especificado particularmente en las Especificaciones Técnicas y la Lista de Cantidades, pero sean requeridas por el Contratista.

Todos los costos deberán ser incluidos en los precios unitarios cotizados para los otros ítems específicos.

A2 FACILIDADES DE CAMPO

A2.1 Campamento del Contratista

A2.1.1 Alcance

El Contratista organizará, proveerá, instalará, construirá y dará mantenimiento a todas edificaciones, servicios, caminos temporales y obras similares que la Supervisión, o el IAD y sus superiores, personal y agentes requieran del sitio según se especifica más adelante. El Contratista cumplirá sus obligaciones bajo esta Sección a la aprobación de la Supervisión.

Sera responsabilidad del Contratista, ubicar y disponer del área necesaria cerca de los sitios del Proyecto, donde el mismo podrá adecuadamente construir sus oficinas, talleres, etc. y en caso necesario, las oficinas y facilidades para la Supervisión.

A2.1.2 Localización, Delineación y Diseño

Dentro de los treinta (30) días después de la fecha de la Carta de Aceptación, el Contratista someterá, de acuerdo con su propuesta, planos detallados, especificaciones y todos los detalles de localización, trazado y construcción de las edificaciones, caminos temporales, los servicios, equipo, instalaciones, mobiliarios y todo lo que deba ser provisto, instalado y construido bajo las estipulaciones de esta Sección, para la aprobación de las autoridades competentes y de la Supervisión.

No obstante cualquier aprobación dada, el Contratista sigue siendo responsable del emplazamiento y almacenaje de toda construcción temporaria, materiales y equipo de construcción y demás cosas, de tal modo que no estén expuestos a daños por inundaciones, incluyendo inundaciones excepcionales.

A2.1.3 Oficinas, Talleres, etc., para el Contratista y la Supervisión

El Contratista erigirá o construirá, bajo el control de la Supervisión, las edificaciones que albergarán tanto al Contratista como a la Supervisión.

El Contratista equipará completamente todas las oficinas, talleres, almacén, cobertizo y similares que él, sus superiores, personal o agentes requieran, con todas las máquinas, equipos y servicios y construirá los caminos de acceso y demás que él, sus superiores, personal o agentes requieran directa o indirectamente para la construcción o mantenimiento de las obras.

Estos ajustados a las verdaderas necesidades del Proyecto, de manera que se minimicen los costos. Asimismo, equipará las oficinas para la Supervisión, si es requerido.

A.2.1.3.1 Forma de Pago

Este ítem cubrirá completamente las operaciones necesarias para la movilización del personal, materiales y equipos del Contratista, la provisión de la mano de obra, materiales y equipos y la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de las oficinas, talleres, etc. para el Contratista, incluyendo la preparación, embarque, transporte, desembarque y erección de equipo de construcción, transporte del personal extranjero, seguro, honorarios, licencias y similares, siempre que las mismas no estén cubiertas por tarifas y precios de aquí en adelante ni por Sumas Globales a Justificar o Sumas Globales.

Todos los costos deberán ser cargados a su correspondiente Suma Global en la Lista de Cantidades. Los pagos serán hechos de acuerdo con el progreso de la desmovilización estimado por la Supervisión.

Todos los costos deberán ser cargados a una Suma Global. Esta Suma Global no deberá ser más de tres veces la Suma Global para el ítem correspondiente a Desmovilización y el total de ambas partidas no deberá ser más de 10% del monto total del Contrato. La forma y proporción de pago se hará de la forma siguiente:

- i) 50% de este ítem será pagado tan pronto como todas las edificaciones de las oficinas y talleres hayan sido completadas, incluyendo sus caminos de acceso.
- ii) 50% de este ítem será pagado en cinco cuotas consecutivas iniciando tan pronto como todos los requisitos hayan sido cumplidos y las diferentes oficinas, campamentos y talleres estén operando completamente.

A.2.2 Operación y Mantenimiento

A.2.2.1 Generalidades

El Contratista deberá conservar limpio y ordenado, mantener en funcionamiento, pintar periódicamente, renovar y reparar todo lo construido, instalado y provisto por él bajo las estipulaciones de esta Sección, a menos que se especifique otra cosa. Las edificaciones y servicios, y todo lo construido, provisto o instalado por el Contratista bajo las estipulaciones de esta Sección, se harán al riesgo de éste, no obstante el uso que de éstos hagan otros, y el Contratista deberá incluir tales riesgos, pero no como limitación, en la ó las pólizas a que se hace referencia en las Condiciones del Contrato.

El Contratista deberá operar y mantener en funcionamiento, y tomará todas las providencias necesarias para tal fin, entre otras cosas, pero no como limitación, todo lo estipulado en la Sección A2.2.3

A2.2.2 Energía Eléctrica, Agua, Cloacas, Drenaje y Provisiones Sanitarias

Donde lo requiera la Supervisión o el IAD cerca del sitio de trabajo, incluyendo, pero no necesariamente limitándose a ellas, las edificaciones provistas en esta Sección, el Contratista deberá hacer los arreglos necesarios para asegurar adecuadamente durante el período del Contrato:

- a) El abastecimiento de agua potable y no potable, la que se requiera, para la construcción, uso doméstico y cualquier otro propósito.
- b) El abastecimiento de electricidad y otras fuentes de energía eléctrica, e iluminación de forma que se pueda operar sin interrupción.

- c) El abastecimiento de gas, si fuese necesario.
- d) El drenaje.
- e) La disponibilidad de cloacas.

El Contratista deberá proveer, instalar y construir servicios sanitarios adecuados en el sitio de trabajo.

Los costos deberán ser cargados a los otros ítems de trabajo en la Lista de Cantidades, ajustados a las verdaderas necesidades del Proyecto.

A2.2.3 Caminos Temporales

A2.2.3.1 Concepto y Alcance de los trabajos

Se denominarán caminos de construcción, los caminos provisionales que el Contratista deberá construir para proporcionar el acceso a los sitios de trabajo, del personal, el equipo y los materiales que sean necesarios para la ejecución de las Obras objeto del Contrato.

Los caminos de construcción comprenderán la ejecución de todos los trabajos de desmontes, explanaciones, construcción de obras de arte, sub rasante, afirmados, y demás trabajos que haya necesidad de llevar a cabo para proveer las facilidades de acceso necesarias para la terminación de las Obras, de acuerdo a lo prescrito en estas Especificaciones.

La construcción y adecuado mantenimiento de los caminos de construcción, estructuras, vados, etc., así como el mejoramiento y conservación de los caminos existentes que sean necesarios para tener acceso a los caminos de construcción y/o a los sitios de trabajo, serán efectuados por el Contratista y de acuerdo a los requerimientos de la Supervisión

A2.2.3.2 Generalidades.

Antes de iniciar la ejecución de los caminos de construcción, el Contratista someterá, para la aprobación de la Supervisión, Planos mostrando los sitios y detalles de dichos caminos y puentes temporales, incluyendo la carga de diseño y las ubicaciones propuestas de las áreas de préstamos.

Los caminos de construcción serán localizados de forma tal que causen el mínimo daño a los cultivos y no interfieran con las actividades agrícolas y las de otra índole.

Los caminos de construcción serán proporcionados con cunetas adecuadas de drenaje y alcantarillas y no causarán charcos de agua o saturación del terreno en detrimento de

las obras o los trabajos de otros. Todos los caminos serán mantenidos en buenas condiciones de uso y seguridad, a satisfacción de la Supervisión.

Todos los anexos o mejoras a los caminos permanentes existentes requeridos por el Contratista, estarán sujetos a la aprobación de las autoridades competentes y de la Supervisión y serán considerados como una parte de los trabajos preliminares del Contratista.

Los caminos públicos existentes serán mantenidos abiertos al tráfico en todo momento. El Contratista proporcionará los desvíos necesarios durante la construcción de las estructuras que crucen caminos públicos.

El Contratista proporcionará y operará como una parte de sus trabajos, todas las señales, barreras, iluminación y todos otros dispositivos, y tomará todas las medidas necesarias para proporcionar la circulación segura de los vehículos en todos los caminos y puentes usados por él, ya sean existentes, permanentes o temporales.

El personal del Contratante y cualquier agente del Cliente, tendrán derecho a usar todos los caminos de construcción que haya hecho el Contratista. Asimismo y mientras no entorpezcan las operaciones del Contratista, podrán transitar por ellos otros Contratistas y en general terceras personas.

El Contratante no asume ninguna responsabilidad por las condiciones que presenten dichos caminos existentes, ni por los cambios que sufran en sus posibilidades de utilización por causa de las condiciones climáticas ni por la situación en que se encuentren las estructuras de dichos caminos.

A2.2.3.3 Caminos Temporales.

Para los propósitos de este Contrato, todo camino trillado, derechos de vía, senderos, accesorios, obras temporales, incluyendo cruce de cualquier cauce, y similares que no sean parte de las Obras Permanentes, pero que sean requeridas por el Contratista en la zona del Proyecto, y en o cerca del sitio de los trabajos, en relación directa o indirecta con las obras bajo contrato, serán llamados Caminos Temporales.

Los caminos temporales serán localizados en forma tal que causen el mínimo de daños a los cultivos y de interferencia a las actividades agrícolas y a las de otra índole.

Los caminos temporales deberán estar contruidos y mantenidos con tal estándar que puedan ser normalmente usados con seguridad bajo cualesquiera condiciones atmosféricas.

Los caminos temporales serán proporcionados con cunetas adecuadas de drenaje, bermas y alcantarillas, y no causarán encharcamiento de agua o inundación del terreno en detrimento de las obras o los trabajos de otros.

El Contratista no tiene derecho a ningún reembolso por uso que de los caminos temporales hagan los superiores, el personal y agentes de la Supervisión y el IAD, o cualquier otro agente que los usen con la aprobación de la Supervisión y directamente en relación con las obras bajo Contrato.

A2.2.3.4 Forma de Pago

Este ítem cubrirá completamente la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos y la ejecución de todos los trabajos necesarios para la operación, mantenimiento y limpieza durante el período de vigencia del Contrato, de las oficinas, talleres, caminos temporarios, laboratorio, equipo, etc.

Todos los costos deberán ser cargados a su Precio Alzado correspondiente en la Lista de Cantidades. Este precio será pagado en cuotas mensuales iguales comenzando en el mes en que el pago mencionado en el literal (ii) de la Sección A2.1.3 se haya efectuado y por el tiempo restante de vigencia del Contrato.

A2.3 Telecomunicación

El Contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios para proveer, instalar y construir medios de telecomunicación adecuados y suficientes, para su uso personal, el de los superiores, y el personal a su cargo en el sitio de las obras.

A2.3.1 Forma de Pago

La Suma Global a Justificar de este ítem cubrirá completamente los pagos de las llamadas telefónicas inherentes al Proyecto. No será pagado porcentaje adicional.

Los costos de la instalación, operación y mantenimiento de los medios de telecomunicaciones deberán ser incluidos en la Sección A2.1.3

A2.4 Seguros de las Condiciones del Contrato

Las edificaciones y servicios, y todo lo construido, provisto o instalado por el Contratista bajo las estipulaciones de esta Sección, se harán al riesgo de éste, no obstante el uso que de éstos hagan otros, y el Contratista deberá incluir tales riesgos, pero no como limitación, en la o las pólizas a que se hace referencia en la Cláusula 13.2 de las Condiciones Generales del Contrato.

A2.4.1 Forma de Pago

Este ítem cubrirá el pago de las primas de seguros, según se especifica en las Condiciones del Contrato.

Los costos deberán ser cargados a su correspondiente Suma Global a Justificar en la Lista de Cantidades. No será pagado porcentaje adicional.

Los costos de todos los otros seguros deberán ser cargados a los otros ítems de trabajo.

A2.5 Señalización y Medidas de Seguridad

A2.5.1 Generalidades

Este trabajo consistirá en el suministro, la colocación y el mantenimiento de señales verticales de tránsito (prohibitivas, preventivas, direccionales e informativas) y de marcas pintadas sobre, barreras, pasarelas, etc., para dirigir y controlar el tránsito vehicular y peatonal.

La calidad de los materiales será regida por las normas y especificaciones de la Dirección General de Tránsito Terrestre, de la República Dominicana con los colores, figuras y rótulos como están establecidos en el Manual de Señalización Vial de la MOPC.

La fabricación y la instalación de las señales, postes y anclajes deberán satisfacer los requerimientos de durabilidad para garantizar las finalidades deseadas.

Donde y cuando la Supervisión lo requiera, el Contratista deberá, a sus costos, colocar y mantener durante el período del Contrato señales del Proyecto, cruces de tráfico y señales preventivas en el Proyecto, o cerca del sitio de trabajo.

El Contratista instalará por lo menos 3 letreros de anuncio de la obra, de un tamaño 2.00 m x 3.00 m, de acuerdo con las normas vigentes en el país.

En el letrero se inscribirán el nombre del Proyecto, el nombre del IAD, el de la Supervisión y el del propio Contratista.

A2.5.2 Obstrucción del Tráfico

El Contratista velará por que las obras e instalaciones no ocasionen daños ni obstaculicen el tránsito por vías de comunicación tales como carreteras, puentes, etcétera, sin otras excepciones que las autorizadas por los organismos oficiales competentes. Tendrá en cuenta, en particular, las limitaciones en materia de peso al elegir itinerarios y material móvil.

Toda medida especial que el Contratista considere necesaria o que se especifique en las condiciones especiales o que sea exigida por el Contratante a fin de proteger o consolidar tramos de carreteras, pistas o puentes se efectuará a expensas del Contratista, tanto si la lleva a cabo él mismo como si no.

Antes de llevar a cabo cualquier medida especial, el Contratista pondrá en conocimiento de la Supervisión las medidas que se proponga adoptar. La reparación de todo daño producido en las carreteras, pistas y puentes por el transporte de materiales, instalaciones y equipos se llevará a cabo a expensas del Contratista.

A2.5.3 Utilización de los Caminos Existentes para las Obras

El Contratista deberá elaborar un plan de seguridad que deberá presentar al supervisor a los 10 días hábiles a partir de la firma del Contrato, consistente en emplear todos los medios razonables para evitar que los caminos o puentes de comunicación que existan o se encuentren en los trayectos que conducen a la zona de Obras, sufran daño o deterioro por la circulación de los vehículos o máquinas del Contratista y Subcontratistas.

A2.5.4 Seguridad del área Proyecto y Protección de Propiedades

El Contratista garantizará la seguridad del área del Proyecto durante todo el periodo de ejecución y asume la responsabilidad de todos los accidentes que ocasionen empleados, subcontratistas o terceros que circulen en o cerca del área del proyecto.

El Contratista tomará a sus expensas y bajo su responsabilidad, todas las medidas necesarias, incluso las medidas encomendadas por la Supervisión, a fin de mantener todas las instalaciones de alumbrado, protección y vallado y todo el equipo de seguridad que resulten necesarios para evitar riesgos de accidentes.

Es completa responsabilidad del Contratista disponer de los medios necesarios para evitar daños a las casas, vehículos y personas que acudan a los centros adyacentes. La Supervisión podrá exigir al Contratista la toma de medidas que considere adecuadas.

El Contratista será el único responsable ante cualquier tipo de demanda o reclamación judicial o extrajudicial que se pudiere presentar como resultado de la realización de la obra, objeto de este Contrato.

A2.5.5 Tránsito Vehicular

Si por motivo especial alguna cuadra o camino tuviera que quedar totalmente cerrado, el Contratista deberá avisar de esta situación por lo menos 24 horas antes, a los propietarios de viviendas y negocios de la cercanía para que tomen las previsiones de lugar.

Por ningún motivo esta situación persistirá por más de 24 horas.

La rotura de pavimentos, aceras y brocales, no se hará en forma continua sino por tramos según se indica a continuación:

Frente a las entradas de propiedades por delante de las cuales pase la conducción, se dejará sin excavar un tramo de 4.00 m de longitud o en su defecto se colocarán pasarelas peatonales para facilitar el acceso a las propiedades.

El Contratista está obligado a mantener en buen estado de conservación los accesos a casas, propiedades, facilidades públicas, parqueos, negocios, etc., así como limpios los tramos no removidos a fin de no dificultar la circulación.

El Contratista será el único responsable de mantener señalamientos diurnos y nocturnos adecuados, para evitar todo tipo de accidentes.

El Contratista realizará sus labores de construcción de tal forma que interfiera lo menos posible con las comunicaciones y operaciones públicas y privadas.

A2.5.6 Coordinación con las Autoridades

Todos los trabajos en la vía pública serán informados y coordinados con las autoridades municipales y representantes del IAD.

No se realizará ningún trabajo que no cuente con la autorización de dichas autoridades.

El Contratista debe programar sus trabajos con el debido tiempo para disponer oportunamente de los permisos correspondientes y además poder contar con la colaboración de la municipalidad.

A2.5.7 Señales Preventivas

El Contratista a sus expensas será el responsable de colocar todas las señales preventivas tanto diurnas como nocturnas para evitar al máximo que se produzcan accidentes a lo largo de los caminos que conducen a los sitios donde se ejecutan los trabajos.

Además, estará obligado a colocar las barricadas, protecciones, pasarelas, puentes y letreros para garantizar con seguridad la circulación peatonal.

En las zonas suburbanas y caseríos cerca de donde se realizan operaciones con equipo pesado, el Contratista colocará señales preventivas de Peligro, Zanja Abierta o Tramo en Construcción a 300 m, 200 m y 100 m, respectivamente y en cada extremo del tramo.

Las dimensiones y formas de estas señales móviles deberán cumplir con las especificaciones de la Dirección de Tránsito Terrestre de la MOPC.

Asimismo, cuando el tramo de trabajo coincida o esté ubicado entre curvas horizontales y verticales que puedan afectar la visibilidad del conductor, el Contratista implementará a sus expensas la colocación de señales adicionales aun estas tengan que colocarse más allá de los 300 m.

También, deberá reforzar la señalización con personal dotado de banderolas, cuando la magnitud de las curvas lo amerite. La Supervisión podrá ordenar todas las señales adicionales que aconseja la buena práctica en estos trabajos y el Contratista procederá a realizarlas a su propio costo.

En las noches todas las señales preventivas serán acompañadas de por lo menos dos lámparas de kerosén; las barreras a lo largo de las zanjas contarán con alguna señal reflectora para que pueda ser advertida por los conductores a lo largo de dichas barreras, también se colocarán lámparas de kerosén, al menos cada 20 m.

El Contratista dispondrá de un personal mínimo para garantizar que durante las noches las lámparas permanecerán encendidas.

A2.5.8 Señales Restrictivas

Cuando se requiera restringir el tráfico parcial o totalmente el Contratista lo solicitará con 10 días de anticipación a la Supervisión para su aprobación. Posteriormente el Contratista gestionará ante las autoridades municipales el permiso para realizar tal restricción.

El Contratista solicitará los servicios de personal municipal para llevar a cabo los desvíos, y en caso de que no exista la disponibilidad de ese personal el Contratista lo proveerá por su propia cuenta.

Las señales restrictivas para estos fines serán confeccionadas siguiendo los estándares de la Dirección General de Tránsito Terrestre de la MOPC.

A2.5.9 Señales Informativas

En los cruces de la línea del canal con las vías de acceso a los sitios de obras, el Contratista deberá colocar una señal informativa de la forma, dimensiones y leyenda acordadas con la Supervisión.

Dicho letrero será colocado en lugar visible y firme para que no pueda ser derribado con facilidad por el viento.

Deberá indicarse en el mismo el nombre del proyecto, una breve descripción de los trabajos que se realizarán en el tramo en cuestión, los nombres del Contratante, el Contratista y el Dueño, y el origen de los fondos.

A2.5.10 Reforzamiento de la Señalización durante las Noches y Feriados

Durante las noches, las señales se reforzarán con el encendido de luces. Durante los fines de semana y feriados que el Contratista no tenga programado realizar actividades en los cruces con las vías de circulación vehicular, retirará de las proximidades del sitio de obra los equipos de construcción y asignará un personal mínimo diurno y nocturno para garantizar que los letreros preventivos permanezcan en sus lugares y que las lámparas en las noches estén siempre encendidas.

A2.6 Remoción de Edificaciones, Servicios, etc.

El Contratista deberá obtener permiso de parte de la Supervisión antes de remover o demoler cualquier edificación, instalación, mobiliario, accesorio o cualquier cosa prevista, instalada o construida bajo las estipulaciones de esta Sección. Asimismo, el Contratista deberá obtener permiso de parte de la

Supervisión, antes de desmovilizar y retirar del Emplazamiento los equipos y plantas de construcción.

Para fines de pago, el Contratista someterá a la Supervisión un precio alzado, el cual deberá ser aprobado por ésta antes de la ejecución de los trabajos.

A2.7 Cercas de Alambres de Púas

A2.7.1 Nuevas Cercas

La instalación de cercas a lo largo de los canales en los lugares a ser indicados por la Supervisión, se hará mediante postes de madera de sección circular de diámetro no menor de 8 a 10 cm y 1.8 m de longitud, espaciados a cada 2 m. El alambre deberá ser de acero galvanizado con púas; la fijación al poste se hará mediante grapas metálicas.

Las cercas constarán de 4hilos, el inferior de ellos se colocará a 30 cm del terreno natural y los subsecuentes en forma equidistante.

Los portones incluidos en el costo de la instalación de las cercas serán construidos con postes en madera y alambres de púas.

A2.7.2 Remoción de Cercas Existentes

El Contratista debe remover las cercas existentes en los lugares a ser indicados por la Supervisión. El Contratista deberá remover el alambre, los portones y los postes con cuidado y deberá entregar estos materiales al dueño de la cerca.

A2.7.3 Desmantelamiento y Reubicación de las Nuevas Cercas

La mayoría de las cercas nuevas a ser suministradas por el Contratista serán instaladas inicialmente en lugares temporales, dentro o fuera del derecho de vía de los canales. Al terminar una sección del canal, las cercas podrán ser trasladadas a su lugar definitivo, según lo indique la Supervisión.

A3. ASISTENCIA A LA SUPERVISIÓN

El Contratista prestará al Supervisión asistencia por medio de facilidades, trabajos, equipo de construcción y materiales que en cualquier momento pueda ser requerido por la Supervisión directa o indirectamente en relación con las Obras. La asistencia a la Supervisión es especificada en las siguientes secciones:

A3.1 Vehículos de Motor

El Contratista deberá disponer el suministro de vehículos y combustible, piezas de repuestos, reparación y mantenimiento de los vehículos de la Supervisión, cuando lo fuera requerida, previa autorización del IAD.

A3.2 Artículos de Protección

El Contratista deberá suministrar, para uso de la Supervisión y sus superiores, personal y agentes, así como cualesquiera otras personas que la Supervisión autorice, artículos de protección adecuados.

A3.3 Equipo Topográfico

Si es requerido por la Supervisión, el Contratista deberá suministrar y dar mantenimiento a un equipo topográfico para uso exclusivo de la Supervisión. Al completar o terminar el Contrato, la Supervisión deberá entregar al IAD en buen orden, sin costo adicional, todo el equipo topográfico.

A3.3.1 Forma de Pago

Este ítem cubrirá completamente el suministro del equipo de topografía, incluyendo sacar envíos de la aduana, transporte e instalación.

Todos los costos deberán ser cargados a la Suma Global a justificar correspondiente en la Lista de Cantidades.

Un pago adicional de un máximo de 15% de los precios facturados netos será destinado a cubrir los gastos generales del Contratista y su beneficio.

Los costos deberán ser cargados a su correspondiente Suma Global en la Lista de Cantidades. Los pagos serán hechos en cuotas mensuales iguales comenzando al inicio de la ejecución de los trabajos y durante la vigencia del Plazo Contractual establecido.

A3.4 Fotografías y Videos

Por requerimiento de la Supervisión, el Contratista deberá tomar, antes de comenzar y durante el avance de los trabajos, fotografías de los sitios, edificaciones, estructuras, trabajos, maquinarias, plantas, etc., que sean indicados por la Supervisión. Tanto los negativos como las copias de estas fotografías no deberán ser retocados. La Supervisión especificará el tamaño que deberán tener las fotografías y la cantidad de las mismas que deberá ser entregada.

Los negativos quedarán como propiedad del Contratante, a quien deberán ser entregados en correcto orden y todos los derechos legales deberán ser reservados exclusivamente al Contratante.

A3.4.1 Forma de Pago

Este ítem cubrirá completamente todas las operaciones necesarias para tomar y revelar fotografías y cosas por el estilo, como se prevé en ésta sección.

Los costos deberán ser cargados a su correspondiente Suma Global a Justificar en la Lista de Cantidades. Un pago adicional de un máximo de 15% de los precios facturados netos será destinado a cubrir los gastos generales del Contratista y su beneficio.

A4 GESTIONES DE CAMPO

A4.1 Estudios de Suelos

A4.1.1 Generalidades

En cualquier momento durante la ejecución de los trabajos, la Supervisión podrá, a su absoluta discreción, requerir al Contratista hacer sondeos, llevar a cabo excavaciones exploratorias y ejecutar ensayos de laboratorio correspondientes, de un laboratorio aprobado o seleccionado por la Supervisión.

A4.1.2 Forma de Pago

Este ítem cubrirá completamente los trabajos necesarios para investigaciones de suelo como se estipula en esta sección.

Los costos deberán ser cargados a su Suma Global a Justificar correspondiente en la Lista de Cantidades. Un pago adicional de un máximo de 15% de los precios netos facturados será destinado a cubrir los gastos generales del Contratista y su beneficio.

A4.2 Bancos de Préstamos

A4.2.1 Generalidades

Para los trabajos relacionados con la explotación de los bancos de préstamos ver Sección C3.9. Este ítem cubrirá el pago para la obtención de materiales para hormigón, terraplenes, rellenos, para filtros, etc., en la construcción de las diferentes obras del Proyecto.

Los costos deberán ser cargados a su correspondiente Suma Global a justificar en la Lista de Cantidades. No será pagado porcentaje adicional.

A4.3 Obras Provisionales de Protección.

A4.3.1 Generalidades

Los trabajos a ser efectuados comprenderán el diseño, la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos y la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de las ataguías para el desvío de las aguas de arroyos y canales abiertos existentes, durante la construcción de las Obras hidráulicas, la remoción inicial del agua de las áreas de construcción, el mantenimiento de dichas áreas libre de agua durante la construcción y la remoción subsecuente de las ataguías, como lo requiera la Supervisión y como aquí se especifica.

Los trabajos también incluirán el diseño, la construcción y la remoción de las protecciones temporales a las márgenes de los ríos y de las obras.

El diseño, trazado y construcción deberá tener la aprobación de la Supervisión. La aprobación de la Supervisión no deberá exonerar al Contratista de ninguna responsabilidad por la totalidad de los trabajos.

A4.3.2 Secuencias de Construcción

La construcción de las Obras hidráulicas, incluyendo la construcción y remoción de las ataguías y protecciones deberá estar de acuerdo con las secuencias, tal como se indica en los planos del Contratista y períodos como se indica en la Cláusula siguiente.

A4.3.3 Períodos de Construcción y Riesgos

A pesar de la aprobación de la Supervisión para los métodos y secuencias de construcción de las Obras del Proyecto, el Contratista será completamente responsable

de cualquier clase de daño a las obras causado por el agua de los ríos, arroyos, drenes, etc. siempre que las avenidas no sean producto de eventos atmosféricos extraordinarios.

En caso de que la secuencia de los trabajos de una parte de esas obras requiera juntas de construcción con el objetivo de interrumpirlos durante grandes crecidas, el Contratista deberá incluir en sus planos las localizaciones y construcción de las mismas.

A4.4 Control y Manejo de Agua Durante la Construcción

A4.4.1 Generalidades

El Contratista deberá diseñar, suministrar, instalar, mantener, operar y remover todas las facilidades de bombeo y demás provisiones o estructuras necesarias para desaguar y limpiar los diferentes lugares de trabajo. Las instalaciones de bombeo y las obras de desagüe deberán tener suficiente capacidad para mantener las áreas de construcción libres de agua, cualquiera que sea la procedencia de ésta, exceptuando aquellos lugares donde se esté realizando la excavación o relleno bajo agua donde las especificaciones lo requieran o donde lo indique la Supervisión.

A4.4.2 Forma de Pago

Este ítem cubrirá completamente los trabajos necesarios para la Construcción y Remoción de las ataguías y protecciones para construir las obras definitivas como se estipula en estas Especificaciones Técnicas y como se muestra en los Planos.

Los costos deberán ser cargados a su Suma Global a Justificar correspondiente en la Lista de Cantidades.

A4.5 Topografía

A4.5.1 Alcance de los trabajos

Los trabajos bajo este concepto consistirán en la realización de los levantamientos topográficos necesarios para el replanteo de las obras, excavaciones, rellenos, canales de riego, drenaje y conducciones en general, objeto de este Contrato, conforme a los Planos, a las Especificaciones y según lo ordene la Supervisión.

La Supervisión proporcionará una red básica de puntos de control horizontal y vertical, amarrados a la red nacional y los puntos topográficos de referencia que se consideren suficientes para que el Contratista pueda llevar a cabo el replanteo de las obras de acuerdo con estas especificaciones. El Contratista deberá proporcionar todo el levantamiento topográfico necesario para llevar a cabo el replanteo de forma adecuada

y correcta, en planta y perfil, para cada fase del trabajo, y tendrá la responsabilidad plena del replanteo correcto de las obras.

El Contratista será responsable de preservar todas las líneas base, las estacas de las estaciones y los puntos de referencias por la duración completa del Contrato.

A pesar de la revisión y aprobación por parte de la Supervisión, los levantamientos topográficos, la precisión de los datos y el replanteo exacto de las Obras serán de la entera responsabilidad del Contratista.

Todos los instrumentos, equipos, estacas y demás materiales necesarios para realizar el trabajo, serán suministrados por el Contratista.

A4.5.2 Ejecución.

El Contratista proveerá agrimensores o topógrafos competentes y calificados para el trabajo de levantamiento topográfico.

El trabajo se iniciará inmediatamente después de la adjudicación del Contrato.

Será responsabilidad del Contratista el mantener las estacas de los levantamientos y replanteos en su debida posición y ubicación, en todo momento.

A4.5.3 Forma de Pago

Este ítem cubrirá completamente los trabajos necesarios para los levantamientos topográficos para la construcción de las obras y cubicaciones.

PARTE B

MANTENIMIENTO DE SERVICIOS

B1 MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS EXISTENTES

B1.1 Generalidades

El Contratista interpretará como servicios existentes todas las facilidades, instalaciones, obras, etc., visibles o soterradas, relacionadas con los servicios a la comunidad o a cualquier ente o institución privados, y que estén destinadas al abastecimiento de agua, riego, drenaje pluvial o sanitario, transmisión de señales de voz, data y video, electricidad, señalización vial y comercial, tránsito vehicular, y otras que pudieran incluirse dentro de este renglón.

Se entenderá por Obras Provisionales, para mantener facilidades existentes, todas aquellas obras temporales que el Contratista deba construir en o sobre las Obras Permanentes para garantizar los servicios y facilidades existentes en el área de trabajo, como comunicación terrestre, suministro de agua de irrigación y descargas de drenaje.

El Contratista deberá construir todas las Obras Provisionales según los Planos preparados por él y aprobados por la Supervisión, como lo requiera la Supervisión, o como aquí se especifica.

B1.2 Alcance de los Trabajos

Los trabajos de protección de los servicios existentes están íntimamente relacionados con el avance de las excavaciones y rellenos requeridos para la construcción de las Obras del Proyecto. En tal sentido, el Contratista será el responsable de asegurarse de la ubicación exacta de dichos servicios, a través de las oficinas públicas y privadas relacionadas con los mismos, y obtendrá de estos los permisos que fueren de lugar para suspenderlos temporalmente, en caso de que esto sea necesario.

Cuando por dicha vía el Contratista no obtenga información suficiente, será su responsabilidad llevar a cabo in situ las investigaciones y cateos necesarios para establecer la real ubicación de los servicios existentes y garantizar su protección.

Durante la construcción, y mientras puedan ser afectados los servicios existentes, el Contratista mantendrá una estrecha relación con la persona delegada por la oficina competente y coordinará, planeará y acordará con ésta, con la anuencia de la Supervisión, la forma en que se realizarán los trabajos y los medios que se implementarán para salvaguardar dichos servicios.

Así también, el Contratista proveerá toda la mano de obra, equipos, materiales, dispositivos y piezas necesarios y tendrá a pie de obra el personal técnico calificado para efectuar todas las tareas que se requieran para proteger debidamente todos los servicios existentes y mantenerlos en funcionamiento mientras dure la construcción.

B1.3 Coordinación con las Autoridades

El Contratista mantendrá informado al Contratante de todas las gestiones realizadas ante las delegaciones municipales de las oficinas responsables de los servicios existentes y enviará copia de toda correspondencia dirigida a estas u a otras entidades o personas que tengan que ver con el tema.

Asimismo, antes de presentar cualquier solicitud de suspensión de servicios a las autoridades, deberá discutirlo con la Supervisión quien dará su anuencia o denegará si lo considera conveniente. El Contratista será el responsable de cualquier retraso ocurrido por no solicitar oportunamente los permisos correspondientes u omitir las tareas de coordinación y debida programación aquí señaladas.

B1.4 Trabajos Nocturnos

Si se presentara la necesidad de realizar trabajos nocturnos a solicitud de las autoridades o del Contratante, por considerarlos necesarios para reponer los servicios de agua potable, riego, tránsito vehicular, electricidad, etc., el Contratista no podrá negarse a llevar a cabo los mismos con la prontitud requerida y a sus costas.

Durante las jornadas nocturnas el Contratista emplazará todo el personal, equipo y materiales necesarios para ejecutar la labor dentro del plazo establecido, y colocará la señalización pertinente siguiendo las pautas de la Sección A2.5 "Señalización y Medidas de Seguridad".

Así también, suministrará los generadores y torres de iluminación con la potencia y en la cantidad requeridas, y los probará con suficiente antelación, para que los trabajos nocturnos puedan efectuarse sin limitaciones.

Una vez concluidos los trabajos nocturnos, y restablecidos los servicios y se haya habilitado la vía para el tránsito vehicular, el Contratista desmovilizará los equipos del emplazamiento y retirará de la vía todas las señales de advertencia, barreras y obstáculos, utilizados para la ejecución de los trabajos.

B1.5 Mantenimiento de Tránsito

Por todos los medios el Contratista evitará el entorpecimiento del tránsito y no ocupará la vía más allá de la franja autorizada por La Supervisión para la realización de las excavaciones y la colocación del material resultante de las mismas o por cualquier otra actividad en la vía pública relacionada con la construcción.

Cuando haya la necesidad de cruzar la conducción de un lado a otro de la carretera, el Contratista ejecutará el trabajo preferiblemente en las horas de menor tráfico y si es conveniente en jornadas nocturnas.

Primero ejecutará el tramo correspondiente a la primera mitad de la vía y luego cuando haya concluido totalmente dicho tramo, procederá a realizar la porción restante. Si La Supervisión considera que el tiempo disponible no es suficiente para completar el cruce, instruirá al Contratista para que limpie el emplazamiento y se desmovilice hasta que sea autorizado a ejecutarlo en otra jornada.

Cuando haya la necesidad de ocupar la totalidad de los carriles de la vía, el Contratista diligenciará con anterioridad el cierre, los permisos correspondientes y establecerá de común acuerdo con las autoridades el desvío provisional que se habrá de implementar para garantizar el mantenimiento del tránsito.

B1.6 Protección y Mantenimiento de los Servicios Sanitarios

El Contratista revisará detalladamente el trazado planimétrico y altimétrico de las conducciones y prestará especial atención a la información suministrada relativa a los servicios sanitarios existentes.

Durante todo el proceso de construcción y a lo largo de casi la totalidad de la longitud del emplazamiento, el Contratista tendrá que ejecutar el trabajo en presencia de servicios existentes de agua potable, de riego y en algunos casos de aguas negras. Si durante la construcción de la conducción, se encontrase que es necesario desviar algún tramo de tubería existente no considerado en los Planos del proyecto pero que interfiera con el alineamiento de los canales, o que a juicio de la Supervisión sea necesario sustituir la misma por presentar alto grado de deterioro, el Contratista, previa autorización del Contratante, ejecutará dichos trabajos.

El Contratista tendrá a pie de obra tuberías y piezas en cantidad suficiente y contará con el personal calificado para reparar las averías que puedan presentarse durante la construcción en las líneas de servicio y en las acometidas domiciliarias inmediatamente se produzcan.

Queda prohibido al Contratista maniobrar por su cuenta llaves de paso, válvulas y demás aparatos de las instalaciones existentes que sean responsabilidad del Contratante o de las instituciones responsables de los servicios a la comunidad.

Cuando sea necesario efectuar alguna maniobra en tales instalaciones, el Contratista deberá solicitar la intervención del personal del Contratante que esté autorizado para realizarla.

B1.7 Mantenimiento de los Servicios de Riego y Drenaje Pluvial

En la planimetría y altimetría de los Planos de construcción están indicadas las obras de cruce de los servicios existentes de drenaje pluvial y de las aguas de riego. El Contratista revisará dicha información detenidamente y se asegurará que las obras indicadas son las únicas existentes de esa naturaleza.

La casi totalidad de esos cruces consisten en tuberías de hormigón simple, generalmente menores de 600 mm, con cabezales de hormigón armado en sus embocaduras. Véase la Parte D de estas Especificaciones Técnicas.

Si el Contratista encontrara una o varias obras de ese tipo que no estén indicadas en los Planos de construcción, éste las ubicará topográficamente y enviará dicha información a la Supervisión por vía escrita.

La Supervisión, acompañado del Contratista, inspeccionará en campo y con los Planos de construcción, si la presencia de dicha(s) obra(s) implicaría un cambio de la rasante de la conducción, y ordenará al Contratista detenerse o proseguir con los trabajos de ese tramo.

Cuando haya la necesidad de remover una o más tuberías de una obra de cruce de un canal de riego y del acueducto, el Contratista mantendrá el servicio de riego, haciendo uso de tuberías auxiliares y equipos de bombeo si fuera necesario. Si la magnitud de los caudales dificulta el mantenimiento del servicio de riego, el Contratista se pondrá en contacto con las autoridades responsables del manejo de las aguas de riego y procederá de acuerdo con lo establecido en numeral A4.4 de la Sección A.

En ningún caso el Contratista permitirá que como resultado de un mal anejo de las aguas para la construcción de los canales se produzcan daños a las propiedades cercanas y a la infraestructura existente debido a inundaciones, erosiones, etc.

Por tanto, el Contratista deberá ser diligente y planificará los trabajos de manera tal que las tuberías removidas, tanto de obras de drenaje pluvial como de canales de riego, sean recolocadas durante la misma jornada de trabajo en que sean removidas y completará los rellenos de manera tal que sea restablecida la circulación vehicular en esa porción de la vía.

B1.8 Protección de los Servicios Eléctricos y de Comunicación

El Contratista deberá constatar sobre el terreno la ubicación de los servicios de energía eléctrica, telefónico y de tele-cable existentes, tanto visibles como soterrados, para decidir la metodología y equipos que son adecuados para la excavaciones y colocación de las tuberías.

Cuando el Contratista, en la realización de las obras, encuentre cotas de referencia indicadoras del paso de cables, canalizaciones e instalaciones subterráneos, respetará dichas cotas o, en caso de que la ejecución de las obras exigiera su supresión temporal, las volverá a colocar. Las operaciones de esta naturaleza exigirán la autorización diaria de la Supervisión, y la presencia permanente de un representante de la empresa responsable de dichos servicios.

Será responsabilidad del Contratista la conservación, sustitución o remoción y recolocación, según el caso, de los cables, conducciones e instalaciones indicadas por el Contratante en el Contrato. El costo de estas operaciones correrá a cargo del Contratista.

Cuando cotas indicadoras y otras referencias indiquen la presencia de cables, conducciones e instalaciones que, sin embargo, no se señalaban en el Contrato, el Contratista quedará sujeto, en general, a las mismas obligaciones que se citan más arriba respecto a conservación, supresión o sustitución. En este caso, El Contratante le indemnizará por los gastos de dicho trabajo, siempre que el Contratista justifique con la debida base documental que no pudo advertirse previo a la ejecución de la obra de la presencia de tales servicios.

No obstante, la obligación de retirar o reponer cables, conducciones e instalaciones, y los gastos resultantes de ello, no serán responsabilidad del Contratista cuando el Contratante resuelva asumirla por su cuenta. Tal será el caso, asimismo, cuando dicha obligación y los gastos resultantes de ella incumban a otra administración especializada o a un agente.

PARTE C

C MOVIMIENTO DE TIERRA

C1 DESMONTE, LIMPIEZA Y DESBROCE

C1.1 Desmonte y Limpieza

C1.1.1 Alcance del Trabajo

Los trabajos de desmonte y limpieza comprenderán la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todas las operaciones necesarias para desmontar y limpiar las áreas de construcción y las áreas de los bancos de préstamos, que se indican en los Planos y/o como lo requiera la Supervisión, de acuerdo con estas Especificaciones, incluyendo la remoción y el retiro de los materiales indeseables a los sitios indicados en los Planos o por la Supervisión.

C1.1.2 Generalidades

El desmonte consistirá en la tala, desarraigo y/o remoción de todos los árboles, arbustos y de cualquier otro tipo de vegetación que estorben la construcción de las obras y/o que sea necesario remover para efectuar correctamente la operación de desbroce.

El desmonte de árboles consistirá en el corte y remoción de los árboles que tengan una circunferencia de 0.5 m o más, medida 1 m sobre el nivel del suelo, e incluirá la remoción de todos los troncos y raíces.

El material proveniente del desmonte será propiedad del Contratante, no pudiendo ser utilizado por el Contratista sin el previo consentimiento del Contratante.

La Supervisión podrá requerirle al Contratista separar y acumular la madera vendible en las áreas de trabajo o en áreas de disposición en forma tal que pudiera ser removida convenientemente por otros.

La limpieza consistirá en el retiro de los materiales producto del desmonte, así como de los postes, piedras, alambrados y cualquier otro objeto que se encuentre en las áreas desmontadas y que impida el desarrollo normal de las labores de construcción o pongan en peligro la estabilidad de las obras o el tránsito sobre ellas.

La limpieza también consistirá en cortar, remover las raíces y retirar del sitio todos los árboles que tengan una circunferencia menor de 0.5 m, medida 1 m sobre el nivel del suelo, los arbustos, escombros, y todos los materiales perecederos, sedimentos de grava, arena y limo en sifones y canales existentes revestidos, incluyendo los árboles caídos y

troncos que puedan observarse en la superficie del terreno y en lecho de los cursos de agua dentro de las áreas que deban ser despejadas.

El avance de los trabajos de desmonte, con relación a las excavaciones, no podrá pasar de 3,000 metros de distancia, medida sobre el eje del proyecto.

Se considera también como parte de las operaciones descritas, la demolición de las edificaciones menores localizadas dentro de las áreas desmontadas y el retiro y disposición de sus materiales.

El Contratista deberá realizar el desmonte de los árboles individuales y la limpieza de los emplazamientos para:

- Las estructuras permanentes,
- Las obras provisionales
- Los terraplenes de los canales, drenes y caminos permanentes,
- Las obras parcelarias
- Las áreas aprobadas de préstamo y canteras,
- Los lados y lechos de los arroyos, cañadas, canales, sifones y drenes existentes.

El Contratista deberá realizar los trabajos solamente en las áreas designadas. Sin aprobación de la Supervisión, el Contratista deberá dejar toda vegetación y obstrucciones en sus posiciones, y sin daños. Los daños y perjuicios producidos al IAD por la ejecución del desmonte y limpieza y su posterior incineración fuera de las zonas de construcción, serán de absoluta responsabilidad del Contratista.

C1.1.3 Ejecución.

Las operaciones de desmonte y limpieza podrán ser efectuadas, indistintamente, a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos; sin embargo, estas operaciones deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción y con la intensidad necesaria para no entorpecer el normal desarrollo de estos trabajos.

Las áreas que deban ser desmontadas y limpiadas serán delimitadas por el Contratista, de acuerdo al derecho de vía y los Planos del proyecto y el criterio de la Supervisión, según el caso.

En aquellas áreas donde una vez efectuado el despalme y/o la excavación, se observe que la operación de desarraigo produjo sobre excavación, será requisito indispensable para la aprobación de la mencionada operación que el Contratista rellene los huecos, de tal manera que la densidad del relleno sea aproximadamente igual a la del terreno natural adyacente.

C1.1.4 Disposición de los Materiales

Todos los materiales provenientes del desmonte y limpieza de áreas, deberán colocarse fuera de ellas; el Contratista los dispondrá en sitios seleccionados por la Supervisión, de

tal manera que no interfieran con los trabajos de construcción que deban ejecutarse posteriormente. Los árboles, arbustos, y demás materiales combustibles que la Supervisión estime conveniente, deberán ser amontonados en pilas, en las áreas aprobadas por la Supervisión para ser quemados oportunamente, tomando las precauciones necesarias para evitar la propagación del fuego a sus vecindades.

Los daños y perjuicios a la propiedad ajena, producidos por operaciones inadecuadas en la ejecución del desmonte y limpieza o por una disposición errada de los materiales, serán responsabilidad del Contratista.

C1.1.5 Medida y Pago

Refiérase al ítem C1.2.4

C1.2 Desbroce

C1.2.1 Alcance del Trabajo.

Los trabajos de desbroce o despálme comprenderán el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos, y la ejecución de todas las operaciones necesarias para desbrozar o despálmear las áreas de construcción y las zonas de préstamos que se indican en los Planos y/o lo ordene la Supervisión, incluyendo la disposición de los materiales resultantes de dichas operaciones.

El desbroce o despálme consistirá en la remoción de la capa superficial del suelo, Capa Vegetal, (incluyendo hierbas y pastos), en un espesor suficiente para eliminar toda la tierra vegetal, turba, materia orgánica y demás materiales indeseables que juzgue conveniente la Supervisión.

C1.2.2 Ejecución.

El desbroce se realizará en las áreas donde se realizarán rellenos compactados y se ubicarán estructuras hidráulicas. El desbrozo consistirá en retirar y eliminar de la superficie toda capa superior del suelo que contenga humus, cepas, raíces, arbustos, escombros y otros materiales vegetales, y materiales indeseables.

El desbrozo deberá ser hasta una profundidad determinada por la Supervisión de acuerdo a las características de cada caso. Si se efectuara el desbrozo a una

profundidad mayor que la indicada en los planos u ordenada por la Supervisión, el área deberá ser rellenada con materiales de terraplén sin costo adicional para el Contratista.

En aquellas áreas donde se requiera el desmonte y limpieza, estas operaciones deberán estar inspeccionadas y aprobadas por la Supervisión, antes de iniciar el desbroce.

En el desbroce efectuado en bancos de préstamos, se deberá remover la capa superficial cuyo material no sea aprovechable para la construcción y en las áreas de construcción, se removerá la capa superficial que no sirva para la cimentación.

La operación de desbroce no se limitará a la sola remoción de la capa superficial, sino que incluirá la extracción de todas aquellas cepas y raíces que en concepto de la Supervisión, sean inconvenientes para el trabajo, y que por cualquier causa no fueron retiradas dentro de las operaciones de desmonte y limpieza.

En general, el desbroce deberá ser hasta una profundidad de 20 cm, medidos desde la superficie del terreno, a menos que la Supervisión requiera lo contrario.

La remoción de capas de terreno situado a una profundidad mayor de 20 cm será considerado como excavación y por consiguiente se tratará de acuerdo a lo previsto bajo este concepto.

Se deberán extraer las raíces y salientes de más de 5 cm de diámetro dentro de las áreas de fundaciones para estructuras y de más de 10 cm de diámetro dentro de las áreas para construcción de terraplenes, bermas, taludes, etc.

C1.2.3 Disposición de los Materiales.

Inmediatamente después de realizar el despilme, los materiales producto de él serán depositados de acuerdo a lo estipulado en la Secciones C2.1.1 “Excavaciones, Generalidades” y C2.12 “Retiro de Materiales Excavados” o permanecerán a un lado de la excavación de desbroce, si así lo dispone la Supervisión.

Todo el material proveniente del desmonte, limpieza y desbrozo deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a construcción, en la zona de libre colocación determinada por la Supervisión.

Se entenderá por zona de libre colocación, la faja de terreno, comprendida, en el derecho de vía, entre dos líneas paralelas dentro de una distancia no mayor a 50 m (cincuenta metros).

Toda la materia vegetal proveniente del desmonte, limpieza y desbrozo no aprovechable, a juicio de la Supervisión, deberá ser dispuesta de forma adecuada, de acuerdo a las **Normas Ambientales vigentes**.

El Contratista deberá seguir las reglas de seguridad establecidas por la Supervisión y tomar las precauciones necesarias para evitar incendios que puedan causar cualquier daño físico o material a las poblaciones aledañas. El Contratista deberá tener a la mano todo el tiempo equipos y materiales apropiados para evitar y sofocar incendios.

Todo el material desbrozado aprovechable a juicio de la Supervisión, deberá ser mantenido separado de otros materiales y deberá ser almacenado cuidadosamente en la zona de libre colocación.

Todo el material de desbrozo no aprovechable que no se puede quemar, deberá ser depositado en la zona de libre colocación. Las superficies de materiales, en las áreas de Desperdicios, deberán ser niveladas a pendientes estables y seguras y a líneas y grados a la satisfacción de la Supervisión. El material desbrozado a lo largo de los canales deberá ser nivelado, en las áreas aledañas, con la pendiente predominante del terreno.

La colocación o almacenaje de materiales deberá ser tal que no contamine o, en cualquier forma, haga menos eficiente las tierras utilizables o impida el drenaje o el acceso natural. Donde sea necesario, deberán ser construidos drenes para evitar la acumulación indeseable de agua, en o cerca de las áreas de desperdicios o almacenaje.

C1.2.4 Medida y Pago

La unidad de medida para el desmonte, limpieza y desbrozo será el metro cuadrado de proyección horizontal del área comprendida entre los límites indicados por la Supervisión, los planos o estas especificaciones, todas las fracciones decimales se aproximan al m². El precio unitario del desmonte, limpieza y desbroce incluirá los trabajos que realice el Contratista por concepto de mano de obra, materiales, pagos, etc., para remover, sacar del sitio, transportar y disponer el producto del desmonte, limpieza y desbrozo, los trámites de permisos, trasplante de árboles (si lo exigen las autoridades locales), manejo, relleno de cavidades y demás labores relacionadas con este ítem.

C2 EXCAVACIONES

C2.1 Alcance de los Trabajos.

Los trabajos comprendidos en esta Sección incluyen el suministro de equipos, materiales, mano de obra y la ejecución de todas las operaciones necesarias para la excavación, remoción y transporte de los materiales excavados a los sitios en donde se haya previsto su utilización como relleno, de acuerdo con estas Especificaciones, como se indica en los Planos y /o como lo ordene la Supervisión.

El trabajo incluirá también, la preparación de fundaciones excavadas para recibir estructuras de hormigón y los terraplenes.

C2.1.1 Generalidades

Las excavaciones para las Obras serán ejecutadas hasta los límites y niveles que se indican en los Planos, o como lo requiera la Supervisión. A medida que avancen las excavaciones, y se obtengan los datos de los ensayos de suelos, la Supervisión revisará los taludes de diseño de las excavaciones. La Supervisión podrá en cualquier momento antes, durante o después de la terminación de las excavaciones, según las líneas indicadas en los Planos, modificar los taludes o las dimensiones de las excavaciones.

Los métodos de excavación del Contratista y la secuencia de ejecución serán tales que permitirán el uso máximo del material excavado que sea apropiado para su utilización como relleno, tanto de la cubeta de los canales de riego, caminos, y como del trasdós de las estructuras, donde indiquen los Planos, las Especificaciones o la Supervisión.

El Contratista deberá programar y planificar sus trabajos de tal modo, que puedan efectuarse oportunamente los ensayos y la aprobación de los materiales que serán utilizados posteriormente como relleno y tomará las medidas necesarias para que las distintas clases de materiales que sean rechazadas por la Supervisión, sean separadas, retiradas y depositadas, tal y como lo ordenen las especificaciones de esta Sección.

Las áreas excavadas deberán ser mantenidas libres de agua durante la construcción a menos que la Supervisión ordene lo contrario, de acuerdo con lo establecido en la Sección A4.4 "Control y Manejo de Agua".

El Contratista deberá inspeccionar con regularidad las superficies temporales y permanentes de todas las excavaciones bajo este Contrato, e inmediatamente deberá desprender, remover y retirar cualquier material que él o la Supervisión considere suelto, defectuoso, o de cualquier manera peligrosa o inestable, sea dentro o fuera de los límites de las superficies especificadas de las excavaciones.

El Contratista realizará todas las clases de trabajos de reparación que fueran necesarios durante la duración del Contrato, para asegurar que todas las superficies excavadas serán mantenidas en una condición segura y estable, sin costo adicional para el Contratante.

Ciertas excavaciones tendrán que ser realizadas cerca de cauce de río, de canales existentes, drenes u otros cursos de agua; el Contratista deberá tener cuidado en la excavación y retiro de los materiales excavados para asegurar que los mismos no sean volcados o transportados hacia tales cursos de agua y no deberán interferir con el funcionamiento de los canales y drenes a menos que sea autorizado por la Supervisión.

Todas las excavaciones a ser realizadas en los cursos de agua, deberán ejecutarse de tal modo que resulte en el mínimo de turbiedad de las aguas.

Para los efectos de esta especificación, se considerara como excavación lo siguiente:

- Los cortes que se efectúan entre el terreno natural descapotado y las líneas que delimitan las secciones del Proyecto.
- Los cortes que se efectúan hasta la superficie natural de cimentación de los terraplenes, en exceso del descapote.

Las secciones, alineamientos y perfiles de los canales de riego y drenaje, indicados en los Planos, son susceptibles de cambios, como resultado de las características del subsuelo por cualquier otra causa que considere justificada la Supervisión.

Excavación para Conveniencia del Contratista. Todas las excavaciones que se hagan con el propósito de ejecutar el trabajo pero que no estén específicamente señaladas en los Planos o mencionadas en las Especificaciones, serán consideradas como realizadas por conveniencia de Contratista. Todo trabajo de esta naturaleza será ejecutado sólo con la aprobación previa de la Supervisión.

Los trabajos de excavación comprende la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos, y la ejecución de todos los trabajos necesarios para la excavación de materiales, remoción y colocación de los materiales excavados en las áreas indicadas de almacenamiento y de desperdicio, para la formación de todos los canales, drenes, caminos permanentes y estructuras, tales como fundaciones, bases, etc. incluyendo las Obras Provisionales.

Los trabajos incluirán también, la excavación de lodo, suciedad y otros materiales inadecuados y la preparación de fundaciones excavadas para recibir revestimiento, relleno y estructuras de hormigón.

Las excavaciones se deberán efectuar manualmente si las excavaciones por las vías mecánicas no son posibles, o se corre el peligro de dañar estructuras o propiedades, y el Contratista deberá incluir la extracción de los materiales excavados a mano o mediante equipos mecánicos como parte de los trabajos de excavación.

Las excavaciones para las obras permanentes, serán ejecutadas hasta las secciones, límites y niveles que se indican en los Planos, o hasta tales otras dimensiones que la Supervisión pueda indicar por escrito.

Las excavaciones deberán ser realizadas en cualquier material que se encuentre, pero se hará pago adicional por excavación en roca.

Para fines de estas Especificaciones, se define como roca, aquella que, en opinión de la Supervisión no pueda ser removida a mano o mediante el equipo de excavación estándar, después de aflojarlas con un escarificador de un solo diente, montado sobre

un tractor "Caterpillar D-8" estándar u otro equivalente. No se anticipa que serán encontradas rocas como se especifica aquí en cantidades significativas en las excavaciones.

Todo material excavado excedente, que sea adecuado para ser utilizado como relleno compactado en los bordes de terraplenes, estructuras, o caminos, deberá ser colocado en áreas de almacenamiento, o si es posible, ser utilizado inmediatamente. El material no aprovechable deberá ser colocado en áreas de desperdicios.

El Contratista deberá programar y planificar sus trabajos de tal modo, que pudiera efectuarse fácilmente la inspección, ensayos y aprobación de los materiales que serán utilizados como relleno, y tomar las medidas necesarias para que las distintas clases de materiales sean separadas, retiradas, depositadas o utilizadas en las Obras Permanentes de acuerdo con su clasificación, y para asegurar óptima economía en el uso de materiales, como lo apruebe la Supervisión.

Cualquier falla de material causada por cualquier disposición no autorizada de materiales excedentes, deberá ser suplida o corregida a expensas del Contratista.

Las caras y fondos de todas las excavaciones, después de ser excavadas a las dimensiones requeridas, deberán ser cuidadosamente alisadas conforme a los perfiles y niveles, dentro de las tolerancias especificadas en esta Sección, y limpiadas de lodo, sucio y otros materiales sueltos.

Cualquier excavación en exceso, más allá del límite de tolerancias para las excavaciones especificadas, será rectificadas y con el material y de la manera e instrucciones por escrito detalladas bajo el control de la Supervisión sin costo adicional para el IAD.

El Contratista deberá inspeccionar con regularidad las superficies temporales y permanentes de todas las excavaciones bajo este Contrato, e inmediatamente deberá desprender, remover y retirar cualquier material que él o la Supervisión considere suelto, defectuoso, o de cualquier manera peligrosa o inestable, sea dentro o fuera de los límites de las superficies especificadas de las excavaciones. Las bermas deberán siempre ser mantenidas libres de materiales sueltos.

El Contratista realizará todas las clases de trabajos de reparación, que fueran necesarios, durante la vigencia del Contrato, para asegurar que todas las superficies excavadas serán mantenidas en una condición segura y estable, sin costo adicional para el IAD.

Ninguna excavación será rellenada, ni se procederá a la construcción correspondiente, hasta tanto su formación haya sido inspeccionada y aprobada por la Supervisión.

Las áreas excavadas deberán ser mantenidas libres de agua durante la construcción, a menos que la Supervisión ordene lo contrario.

Cualquier superficie desestabilizada o dañada al ser realizadas las excavaciones, será reparada y re estabilizada por el Contratista de acuerdo con las instrucciones de la Supervisión.

C2.2 Excavación a Cielo Abierto

C2.2.1 Generalidades

Las excavaciones a cielo abierto o excavaciones en tajo o excavaciones propiamente dicho, se refieren a aquellas realizadas con tractor de cadenas, incluyendo el traslado del material dentro de una distancia de acarreo libre de hasta 60 m.

Estas excavaciones incluyen las relacionadas con el descapote de bancos de préstamos, de material inservible a lo largo del trazado de canales y caminos para la definición de la explanación hasta los niveles de bermas y banquetas o para la fundación de los terraplenes.

C2.2.2 Medida y Pago

Los volúmenes de la excavación se medirán aproximándolos al metro cúbico sin decimales. Para su determinación se considerará el perfil del terreno después del desmonte y limpieza, si lo hubiere y la línea de excavación indicada en los planos o autorizada por la Supervisión.

El precio unitario de la excavación comprende toda la mano de obra, equipos, materiales y trabajo ejecutados para efectuar y conservar las excavaciones de que trate esta especificación. Incluirá todas las obras que realice el Contratista para mantener las excavaciones libres o protegidas de agua, los soportes del terreno, el transporte y apilamiento de sobrantes y en fin todas las actividades que sea menester ejecutar para realizar el trabajo, no pudiendo exigir el Contratista reajustes por imprevisiones en su estimación.

C2.3 Excavación en Roca

C2.3.1 Generalidades

Para los efectos de este contrato se entiende por "roca" un material de tal dureza y textura que no puede ser removido, separado o roto aún empleando maquinaria pesada provista de escarificador o herramientas convencionales de punta dura y que para su remoción se requiera de voladuras, cuñas, mazos, taladros neumáticos y demás herramientas especializadas en estos materiales. También están incluidas dentro de la roca todas las piedras o pedazos de roca tal como se definieron arriba, que tengan un volumen mayor de 0.75 metros cúbicos en excavaciones abiertas o más de 0.20 metros cúbicos en excavación de zanjas para tuberías.

Ningún material se clasificará como roca para propósitos de pago mientras no cumpla las condiciones de requerir voladuras, taladros neumáticos o herramientas similares para romperlo o aflojarlo.

Nada de lo contenido en los planos, especificaciones y documentos autoriza que se le pague al Contratista una excavación como efectuada en roca. Las únicas condiciones para pagar una excavación en roca son:

- a) Que estando despejado y visible el material de la excavación, el Contratista notifique al Supervisión por escrito que solicita el pago de la excavación en roca y la Supervisión lo autorice.
- b) Que teniendo la autorización de la Supervisión, la excavación se efectúe con equipo especializado, siendo imposible el empleo de equipos o herramientas convencionales.
- c) Que permanentemente, mientras se efectúe la excavación a ser tratada como en roca, se inspeccione y constate tanto el procedimiento como el material extraído. En caso de discrepancia sobre si una excavación es o no en roca prevalecerá la decisión de la Supervisión.
- d) Que una vez efectuada la excavación, el Contratista y la Supervisión conjuntamente examinen y midan el volumen ejecutado y firmen el acuerdo correspondiente.

C2.3.2 Medida y Pago

Los volúmenes de excavación en roca se medirán en metros cúbicos (m³) aproximándolos hasta la primera cifra decimal. En la determinación del volumen se deberá considerar el perfil del suelo clasificado como roca por la Supervisión y la superficie hasta la cual llega la roca o si es el caso, la línea de excavación indicada en los planos o autorizada por la Supervisión.

El precio unitario de la excavación en roca comprende toda la mano de obra, explosivos, equipos, control del agua durante la construcción, sellado de grietas, preparado y conservación de la superficie de roca, pagos de cualquier índole, retiro y transporte de material sobrante de excavación y en general todas las actividades que se realicen para llevar a cabo la excavación.

C2.4 Excavación en Roca Suelta

C2.4.1 Generalidades

Se entiende por roca suelta aquel material que pueda ser removido, separado o roto sin necesidad de emplear maquinaria pesada.

Dentro de estos materiales están comprendidos: los hardpan, esquistos, gravas cementadas y lavas volcánicas en período de endurecimiento (lavas nuevas).

Todo este tipo de material no necesita explosivos, no podrá ocuparse para relleno y algunas veces necesita ademado.

C2.4.2 Medida y Pago

Los volúmenes de excavación en roca suelta se medirán en metros cúbicos (m³) aproximado hasta una cifra decimal.

Para la determinación del volumen deberá observarse lo dispuesto en el Sección C2.3.2.

El precio unitario de la excavación en roca suelta, comprende toda la mano de obra, equipo, control de agua durante la excavación y en general todas las actividades que se realicen para llevar a cabo la excavación en roca suelta, incluyendo los eventuales ademados.

C2.5 Excavaciones para Estructuras

C2.5.1 Alcance del Trabajo

Consiste en la ejecución de las operaciones necesarias, incluyendo bombeo y desagüe si se requiere, para efectuar, a mano o por medio de máquinas, las excavaciones que se requieran para la construcción de las estructuras de las obras, la correcta disposición de los materiales producto de la excavación y conservación de dichas excavaciones durante el tiempo necesario para la construcción satisfactoria de aquellas de conformidad con lo especificado en esta Sección.

C2.5.2 Generalidades

La remoción de los materiales producto de las mismas, los cuales se acarrearán libremente hasta una distancia de 100 metros.

El Contratista podrá excavar mediante el soporte de las superficies excavadas o mediante excavación a pendientes estables, excepto donde la excavación a pendientes estables se indique en los Planos o sea requerido por la Supervisión.

Si el Contratista elige excavar a pendientes estables, deberá rellenar las excavaciones con materiales indicados por la Supervisión, los cuales serán colocados, esparcidos y compactados según los requerimientos de la Sección C3.2 "Relleno para Estructuras", no habrá costo adicional para el IAD, por estas operaciones de excavación y relleno.

Las excavaciones para la rehabilitación de canales, como por ejemplo para reparación de paños de revestimiento aislados, serán consideradas como excavaciones para estructuras y deberán ejecutarse hasta las líneas indicadas en los planos de detalles.

El Contratista tendrá responsabilidad plena para la estabilidad de las pendientes temporales excavadas en todo momento.

Las excavaciones deberán abarcar las dimensiones mínimas requeridas, y no se permitirá que las paredes ni el fondo sobresalgan de esas dimensiones, afectando las líneas mínimas de las estructuras.

El fondo y los taludes laterales de las excavaciones contra las cuales se va a vaciar hormigón, deberán ser excavados cuidadosamente, a las elevaciones y dimensiones mostradas en los Planos y la tolerancia permitida para estas excavaciones.

La excavación de los últimos 20 cm de material no será realizada antes de las últimas 24 horas de la colocación del hormigón.

Todas las fundaciones para estructuras permanentes de hormigón deberán ser limpiadas de todos los materiales sueltos e indeseables y serán bien compactadas a un 95% de la densidad seca máxima determinada mediante el ensayo Proctor Standard (ASTM D698), y mojadas inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

C2.5.3 Medida y Pago

Los volúmenes de la excavación para estructuras se medirán aproximándolos al metro cúbico sin decimales. Para su cómputo se considerará el perfil del terreno antes de iniciar la excavación y el nivel o límite de excavación indicados en los planos o autorizado por la

Supervisión. Se tomará en cuenta el tipo de suelo como se describió en las Secciones C2.2 y C2.3.

El precio unitario que anote el Contratista en el Formulario de Cantidades y Precios Unitarios deberá reflejar e incluir toda la mano de obra, materiales, equipo, entibados, control del agua y demás actividades o trabajos en que incurra el Contratista para realizar la excavación de conformidad con estas especificaciones.

C2.6 Excavación en Suelo Saturado

C2.6.1 Generalidades

Esta partida se considera como una extensión de las anteriores: Excavación a Cielo Abierto y en Zanjas y para los dos tipos de materiales considerados material común y roca. Se considera que la excavación es en suelo saturado, cuando el nivel estático del agua está a

30 cm sobre el nivel de excavación y se hace necesario usar equipo de bombeo para extraer el agua subterránea.

El Contratista deberá obtener por escrito la aceptación de la Supervisión de que excavará en material saturado y comprobará con aquel los estacionamientos entre los cuales existe evidencia de dicho material.

C 2.6.2 Medida y Pago

La medida y el pago se harán de acuerdo como se ha especificado en cada una de las partidas para diferente tipo de excavación y de suelo. En la lista de precios unitarios el Contratista deberá indicar el sobrecargo correspondiente cuando se trata de excavación en suelo saturado, incluyendo en dicho sobre cargo la extracción del agua y su disposición.

C 2.7 Excavación y Relleno cerca o al lado de Estructuras Existentes

C 2.7.1 Generalidades

Los trabajos comprenden excavación al lado de estructuras existentes o cerca de ellas, a orden de la Supervisión, con el propósito de buscar filtraciones o efectuar reparaciones. Las excavaciones pueden ser hechas con equipos y a mano, dependiendo de la naturaleza y volumen de la excavación.

Después de haber completado las reparaciones requeridas, la excavación será rellenada con tierra, grava o arcilla, según lo determine la Supervisión. El relleno, compactación y control de humedad serán ejecutadas de acuerdo con lo especificado en la Sección C3.2.

C 2.7.2 Medida y Pago

Los volúmenes de la excavación y relleno cercanos a las estructuras se medirán aproximándolos al metro cúbico sin decimales. Para su cómputo se considerará el perfil del terreno antes de iniciar la excavación y el nivel o límite de excavación indicados en los planos o autorizado por la Supervisión.

El Contratista tomará en cuenta en su precio unitario las consideraciones y ponderaciones que correspondan para dicho precio contemple las operaciones de excavación y relleno que deba llevar a cabo para realizar los trabajos descritos en este acápite.

C 2.8 Excavación de Zanjas para Tuberías

C2.8.1 Generalidades

Esta especificación se refiere a la excavación de las zanjas donde se instalarán las tuberías mostradas en los planos. De acuerdo con las condiciones particulares de cada tramo, indicadas en los planos, o por orden de la Supervisión, y después de ello a opción del Contratista, pueden ser llevadas a cabo a mano o con equipo.

En esta sección quedan incluidas todas las indicaciones que se han hecho en las secciones de Excavaciones Generales y de Excavaciones para Estructuras y que sean pertinentes, tales como las acciones a tomar cuando se encuentren drenajes u otras obras, la prevención y eliminación de anegamientos y las medidas de conservación y protección de las excavaciones.

Antes de comenzar el zanjeado deberá ejecutarse el desmonte y limpieza a lo largo del tramo a excavar. Las zanjas deben ser excavadas hasta las profundidades indicadas, de acuerdo a los planos de detalles típicos que indican los anchos mínimos y la conformación del fondo de la zanja.

El ancho de la zanja para tubería será tal que asegure la extracción de todo material hasta 15 cm a cada lado de la tubería y ésta deberá ser ensanchada y profundizada para permitir suficiente espacio para realizar las juntas. Si se utiliza una excavadora mecánica de zanjas, ésta debe dejar no menos de 8 cm en el fondo de la zanja para ser terminado a mano. Cuando las tuberías se tiendan en curvas de radios mayores, la zanja deberá, sin cargo extra alguno, ser ensanchada de manera de que ninguna parte de la tubería esté a una distancia inferior a 15 cm desde el costado de la zanja.

La zanja será excavada hasta las profundidades requeridas, tal como se especifica en la siguiente cláusula y el fondo, que debe tener material suave, debe ser cuidadosamente nivelado hasta un grado tal que se asegure un soporte continuo de la tubería; cualquier piedra o roca que pueda causar daño a la tubería y si dejase algún hoyo éste debe rellenarse con material suave y emparejarse hasta el nivel correcto. Esto es especialmente importante cuando se tienden tuberías de P.V.C. Sólo deben emplearse operarios con experiencia para las operaciones de colocación de las camas para las tuberías y su alineamiento y nivelación a las pendientes correctas.

Cuando sea necesario la excavación deberá ser enmaderada y deberá mantenerse libre de agua, especialmente en las excavaciones para juntas durante la confección de éstas.

El Contratista, deberá en todo momento tomar precauciones especiales para apuntalar las construcciones y evitar la formación de asentamientos en las zonas adyacentes a las zanjas. Sin embargo, de producirse algún asentamiento, éste debe ser reparado a satisfacción de la Supervisión y el costo de esta obra estará a cargo del Contratista.

Cuando se encuentre roca en la sección de la zanja o en el fondo al nivel que debe ser colocada la tubería, el Contratista debe avisar al Supervisión y después de la aprobación de éste, proceder como se indica en las secciones de excavación en roca y de instalación de tubería.

Cuando el terreno al nivel de la instalación de la tubería no sea satisfactorio, el Contratista avisará al Supervisión y con la aprobación de éste procederá como se indica en la sección de Instalación de Tuberías.

El Contratista tomará las medidas convenientes tales como avisos y obstáculos para evitar el ingreso accidental o premeditado de personas y animales a las zanjas durante todo el tiempo que las mismas permanezcan abiertas.

C2.8.2 Medida y Pago

Los volúmenes de las excavaciones para zanjas se medirán aproximándolos al metro cúbico sin decimales. Para su computación se considerará el perfil del terreno antes de iniciar la excavación, la conformación de la zanja según el plano de detalles típicos y el nivel de la excavación indicados en los planos o autorizado por la Supervisión. Se hará discriminación según se haya excavado en terreno corriente o roca y se tomarán en cuenta los volúmenes adicionales de sobre excavación según lo haya aprobado la Supervisión. Para la estimación del volumen se tomará en cuenta el ancho mínimo de la zanja según se indica en los planos de detalles típicos y el diámetro y tipo de la tubería.

En los casos en que la excavación de la zanja coincida con la de otras estructuras se harán las modificaciones para evitar la duplicación de partidas de terracería.

El precio unitario que anote el Contratista en el Formulario de Cantidades y precios unitarios deberá incluir toda la mano de obra, materiales, equipos, entibados control de anegamiento, obras de protección y demás trabajos en que incurra el Contratista para realizar la excavación de conformidad con estas especificaciones.

C2.9 Retiro de Materiales Excavados

C2.9.1 Generalidades

En general los materiales de las excavaciones deberán ser retirados mediante la colocación directa, o mediante almacenaje para su colocación subsecuente como relleno de las Obras Permanentes, según la Sección C3 o deberán ser depositados en áreas de desperdicios como se indica en los Planos o como sea designado o aprobado por la Supervisión.

Las superficies de materiales en áreas de desperdicios deberán ser conformadas a pendientes estables y seguras y a líneas y grados a la satisfacción de la Supervisión. El retiro o almacenaje de materiales deberá ser tal que, no contamine, o en cualquier forma haga menos eficiente. Se deberán construir drenes, donde la Supervisión lo requiera, para evitar la acumulación indeseable de agua en o cerca de las áreas de desperdicios o almacenaje.

La formación y estabilidad de cualquier relleno, terraplén y almacenaje creado por el retiro de materiales excavados será de la responsabilidad única del Contratista, y el trabajo será realizado a satisfacción de la Supervisión.

El retiro de material deberá ser considerado e incluir el transporte de los materiales excavados hasta las áreas de relleno, con excepción del sobre acarreo de materiales de relleno.

El Contratista deberá organizar y programar los trabajos de tal modo que se haga el uso óptimo de los materiales desde el punto de vista de la economía y de la calidad del material.

C2.9.2 Bote de Sobrantes

El bote de material de desecho o sobrante, se hará en los sitios indicados por la Supervisión. Los trabajos de bote se planearán con anticipación a fin de prever la disposición final del material identificando los sitios de bote en función del rendimiento del equipo y de la cantidad estimada de material sobrante.

C2.9.2.1 Medida y Pago

Los volúmenes de extracción de sedimentos se medirán en metros cúbicos sueltos colocados sobre camión. Para su determinación la Supervisión medirá las cajuelas de los camiones que el Contratista utilizará para el bote, y le proveerá de un formulario a esos fines para que el Contratista lo complete para cada camión indicando las medidas de la cajuela, marca, placa y color del camión, nombre del conductor y distancia al botadero.

El Supervisor dispondrá de un testigo en el área de botadero para registrar la cantidad de viajes de cada unidad y verificar que la cajuela va completamente llena.

El precio de la partida comprende toda la mano de obra, herramientas, medios auxiliares y equipos, necesarios para poder efectuar la carga, el traslado de los materiales a las zonas de bote, y el tendido con tractor en las zonas de botadero.

C2.10 Preparación de las Fundaciones.

C2.10.1 Preparación de Superficie para Fundación de Estructura

Todas las fundaciones para las estructuras de hormigón de los canales serán limpiadas de partículas blandas, sueltas o escombros o cualquier otro material indeseable, a la satisfacción de la Supervisión.

El Contratista deberá preparar las superficies de fundaciones que van a recibir las estructuras de los canales antes de recibir el hormigón de zampeado o relleno de

saneamiento.

Las fundaciones, a excepción de las realizadas en roca sana no meteorizada, con fines de recibir estructuras de hormigón, deberán ser limpiadas de todos los materiales sueltos e indeseables como lo requiera la Supervisión, y serán bien compactadas a un 90% de la densidad seca máxima determinada de acuerdo con la ASTM D698, y mojadas inmediatamente antes de la colocación del hormigón de regulación (con hormigón pobre), tal como se especifica en la Sección D1.9 "Clasificación de Hormigones".

En las superficies rocosa sobre las cuales se colocará hormigón de regulación, se limpiarán cuidadosamente a satisfacción de la Supervisión y se humedecerán antes de colocar el hormigón.

C 3. Relleno sin Compactar de cualquier Material, excepto Roca

C3.1 Generalidades

Los trabajos que comprenden este concepto incluyen todas las operaciones que hará el Contratista para rellenar hasta los límites señalados en el Proyecto, los vacíos que queden entre las estructuras y las excavaciones realizadas para alojarías, o los vacíos entre las estructuras y el terreno natural o banquetas de drenes.

Se entenderá por relleno sin compactar el que se forme colocando el material en capas de 40 cm (cuarenta centímetros) o los espesores que indique la Supervisión, según el horizonte indicado.

Se colocarán rellenos sin compactar, únicamente en los sitios designados en los planos o autorizados expresamente por la Supervisión.

El material que se use para relleno sin compactar deberá estar exento de materia orgánica, arbustos, troncos y previo a su uso deberá ser aprobado por la Supervisión. Asimismo, las superficies donde se vaya a colocar previamente deberán haber sido limpiadas a satisfacción de la Supervisión y no podrán tener terrones mayores de 10 cm.

La colocación debe hacerse por medio de equipos mecánicos o manualmente, según indique la Supervisión en cada caso. La colocación en las banquetas de los drenes, se hará en capas y la compactación será la que el equipo produzca en el momento de la Conformación. El paso del equipo dos o tres veces por cada capa será suficiente para la compactación requerida.

La aceptación definitiva de los rellenos sin compactar no será dada hasta que los materiales sean colocados y esparcidos como indican los planos o según instrucciones de la Supervisión.

C3.2 Medida y Pago

El volumen de relleno sin compactar para reponer en las excavaciones de las estructura se medirá aproximándolo al metro cúbico, sin decimales.

Su determinación se hará mediante cálculo matemático a partir de los planos de las obras, restándole al volumen de excavación dentro de los límites autorizados por la Supervisión el volumen ocupado por la estructura.

No se consideran factores de expansión, sino el resultado del cálculo indicado.

C3.3 Nivelación de Materiales Suelos

En los sitios que lo señale la Supervisión, el material de limpieza en las bermas de los canales existentes será nivelado, retirado, colocado, y enlazado con el propósito de conformar las bermas.

El acarreo libre para material retirado y colocado en otro lugar será de 500 metros. La compactación será hecha por medio del movimiento al azar de los equipos esparcidos y niveladores.

C3.4 Relleno Compactado en Arroyos

Al terminar los trabajos de limpieza y desmonte en los arroyos existentes y con la debida autorización de la Supervisión, se aflojará, humectará y compactará el fondo del canal hasta unos 20 cm de profundidad, aproximadamente, según los requerimientos de humectación y densidad requeridos.

El arroyo se tamará únicamente después de la preparación del fondo. El relleno se efectuará de forma controlada utilizando el material de excavación del canal de derivación, limpio de material orgánico y compactado por capas de no más de 20 cm, hasta una densidad del 96 % AASTHO Modificado.

Antes de proceder a la compactación se efectuarán ensayos para determinar la cantidad de agua que necesitará el suelo para alcanzar el grado de humedad y densidad requerido.

El mojado se efectuará sobre el material de excavación almacenado con el plazo necesario para obtener una humedad uniforme.

El secado y rastreado se efectuarán de forma que no causen retrasos en el avance del trabajo.

No debe dejarse en ningún caso una capa compactada sin otra capa rastreada por encima. En el caso de que esta condición no sea cumplida se rastreará la capa compactada, se

Compactará de nuevo en las condiciones de humedecimiento adecuado y se esparcirá una nueva capa por encima, sin que sea requerido ningún pago adicional.

C3.4.1 Medida y Pago

El volumen de los arroyos existentes se medirá aproximándolo al metro cúbico, sin decimales. Para su determinación se deberá considerar el perfil del terraplén excavado antes de iniciar los rellenos y el perfil final de los arroyos existentes indicados en los planos, en las especificaciones o autorizado por la Supervisión. No se consideran factores de expansión, sino en el volumen final.

El precio unitario incluirá todo el equipo, mano de obra, materiales, control de agua, acarreo del material y demás gastos en que el Contratista incurra para la realización de los arroyos existentes de acuerdo con las especificaciones anteriores.

C3.5 Relleno para Formación de Filtros

Los trabajos comprenderán todas las operaciones necesarias para la formación de filtros, incluyendo excavaciones en el área de préstamo, cribado del material, trituración u otro tratamiento que requiera, transporte del material, el cual se acarreará libremente hasta una distancia de dos kilómetros, disposición y operaciones de mezcla y compactación.

El material de filtro deberá ser material granular de libre drenaje que conforme con las siguientes gradaciones:

Malla Estándar U.S.A. en general		Porcentaje que pasa por peso debajo del fondo del canal
3 pulgadas	100 - 100	
1- ½ pulgadas	70 - 100	
¾ pulgada	50 - 100	100 - 0
½ pulgada	40 - 100	80 - 100
No. 4	30 - 80	60 - 80
No. 8	20 - 60	40 - 60
No. 10	15 - 35	30 - 35
No. 40	0 - 20	0 - 20
No. 100	0 - 10	0 - 10
No. 200	0 - 2	0 - 2

El material de filtro se deberá colocar y esparcir cuidadosamente, en capas que superen los 10 cm antes de la compactación. La compactación deberá hacerse por medio de compactadores vibratorios mecánicos, o puede ser hecha manualmente por medio de varillas compactadoras de acero y apisonadoras. Agua suficiente para obtener una compactación razonable deberá ser agregada al material. El filtro debajo del fondo del canal deberá ser mojado antes de poner el hormigón.

C3.5.1 Medida y Pago

Este ítem cubrirá el suministro y transporte dentro de la distancia de libre acarreo de 2 kilómetros, la colocación, el esparcimiento y la compactación del material de filtro, compuesto de grava, arena y grava o arena, como se especifica en la Sección C3.6.

Las mediciones para fines de pago bajo el ítem señalado deberán ser hechas del volumen de material colocado y compactado entre las líneas que limitan las fundaciones preparadas y las líneas de pendiente de terreno, como se muestra en los planos, o como sea requerido por la Supervisión.

C 3.6 Revestimiento para Caminos de Servicio

C3.6.1 Alcance de los Trabajos

Los trabajos comprenderán todas las operaciones para la construcción de los revestimientos para caminos de servicio, incluyendo extracción de los materiales de las áreas de préstamo, cribado del material, trituración u otro tratamiento que se requiera, transporte de los materiales, los cuales se acarrearán libremente hasta una distancia de dos kilómetros, disposición y las operaciones de mezcla, tendido de material, incorporación del agua necesaria y compactación.

La capa superior del revestimiento deberá ser de grava natural o triturada, producto de las excavaciones, o de las áreas de préstamo aprobadas que conforme con las siguientes gradaciones:

Malla Estándar U.S.A.	Porcentaje que pasa por peso
1- ½ pulgadas	100
¾ pulgada	95-100
½ pulgada	70-90
No. 4	40-70
No. 10	20-55
No. 40	10-35
No. 40	5-15
No. 200	

Cuando el material que se detalla en el estándar arriba tabulado no esté disponible en las cercanías del sitio de trabajos, la Supervisión indicará el material que deberá ser usado.

El material para la base de los caminos será de igual o mejor calidad que el de terraplenes y deberá ser colocado en la sub-rasante, esparcido en capas, dándole forma y compactados por medio de un rodillo vibratorio, hasta que no exista más compactación o asentamiento en la opinión de la Supervisión. El espesor total del material de la base después de la compactación deberá ser no menor de 10 cm.

La capa superior de los caminos deberá ser colocada en capas y será formada y compactada con equipos de compactación aprobados, a una densidad seca máxima de 98%, determinada por AASHO T-147. El espesor final total de la base y la capa superior de los caminos no será menor de 25 cm y el perfil final de la superficie deberá ser de las dimensiones y niveles que se indican en los planos.

Deberá ser agregada el agua suficiente para obtener la compactación especificada durante el rodamiento. (No difiera en más o menos 3% del contenido óptimo de humedad de laboratorio).

C3.6.1 Medida y Pago

Este ítem cubrirá el suministro, transporte dentro de la distancia de libre acarreo de dos (2) kilómetros, colocación, esparcimiento y compactación de material grueso de la base y la capa superficial de los caminos de servicio o bermas de los canales, como se especifica en la Sección C3.7.

Las mediciones para fines de pago bajo el ítem señalado deberán ser hechas del área de la superficie del revestimiento de los caminos de servicios, como se muestra en los planos.

C3.7 Bancos de Préstamo

C3.7.1 Generalidades

El IAD dará al Contratista la posesión del emplazamiento de bancos de préstamo dentro de los límites del Contrato. Todos los costos por explotación de bancos de préstamo fuera de los límites designados correrán por cuenta del Contratista.

La localización aproximada de los posibles bancos de préstamo se muestra en los planos. El Contratista no deberá abrir un banco de préstamo antes de obtener la aprobación de la Supervisión. Antes de trabajar cualquier área de préstamo el

Contratista deberá someter a la Supervisión los planos que puedan ser necesarios, junto con una descripción detallada del método propuesto para explotar el banco.

A menos que la Supervisión autorice otra cosa por escrito, no se deberá llevar a cabo banqueo de préstamo ni ninguna otra excavación, excluyendo aquellas que formen parte de las Obras Permanentes, dentro de 25 m. de los límites de banquetas o estructuras. Las áreas de préstamo deberán ser desmontadas, limpiadas y desbrozadas, como se especifica en la Sección C1 o como indique la Supervisión, para retirar todo material inapropiado antes de excavar.

La excavación deberá ser hecha en línea regular, siguiendo las marcas de las estacas, y a las profundidades que la Supervisión indique.

El material de relleno puede ser obtenido de los bancos que la Supervisión recomiende o de cualquier fuente que el Contratista proponga, con tal de que tanto el material como la localización sean aprobados por la Supervisión. En cualquiera de los dos casos el Contratista deberá construir y mantener a su propio costo los caminos de acceso. El Contratista será responsable de obtener el derecho de vía de tales caminos y el derecho de acceso a los mismos.

El Contratista deberá mantener todas las áreas de préstamo en condiciones estables, limpias y adecuadamente drenadas; y al completar las operaciones de extracción de material deberá limpiar, cortar y alisar las superficies del lugar de extracción a taludes estables.

La excavación y disposición de todo material inapropiado debajo de los 0.2 metros de desbrozo no será medido para el pago, y el costo deberá ser incluido en los ítems que cubran el relleno proveniente de bancos de préstamos.

La Supervisión tendrá el derecho a indicar el orden y métodos por medio de los cuales serán trabajadas las áreas de préstamo, y tendrá además el derecho de rechazar, como inapropiado para rellenar, cualquier material de cualquier área de préstamo.

C 3.7.2 Forma de Pago

Este ítem cubrirá el pago para la obtención de materiales para hormigón, terraplenes, rellenos, para filtros, etc., en la construcción de las diferentes obras del Proyecto.

Los costos deberán ser cargados a su correspondiente Suma Global a justificar en la Lista de Cantidades. No será pagado porcentaje adicional.

C 3.8 Bote de Material no Apto para Relleno.

C 3.8.1 Generalidades

Este ítem cubrirá el carguío y transporte de material no apto para relleno dentro de una distancia de libre acarreo de 1.00 km, la colocación y esparcimiento del mismo en los lugares que disponga la Supervisión.

Las mediciones para fines de pago serán hechas en metros cúbicos (m³) sueltos y sólo se cargará y transportará el material que indique la Supervisión.

C4 SOBRECARRERO

C4.1 Generalidades

Se entenderá por sobre-acarreo la operación consistente en el transporte autorizado de los materiales producto de las excavaciones de canales, drenes y estructuras o dé bancos de préstamo, a una distancia mayor que la de acarreo libre correspondiente a estos conceptos.

Este concepto será aplicable ya sea que el material vaya a ser usado en los terraplenes, banquetas y bermas de los canales, en un relleno, en filtros, en el revestimiento de caminos de servicio o en cualquier parte de las Obras Permanentes a juicio de la Supervisión.

Se define como "Distancia autorizada de acarreo" la distancia horizontal del centro de una excavación o extracción al centro del volumen correspondiente que ocupa después de su disposición como relleno compactados en las Obras, menos la distancia de acarreo libre.

Se entenderá como "Sobre-acarreo" el producto del volumen total de rellenos compactados colocados en las Obras por la cantidad en la cual la distancia de transporte medio excede la distancia de libre acarreo. La distancia de transporte deberá ser mantenida a un mínimo conforme con los requerimientos de estas Especificaciones.

El Contratista será el único responsable por cualquier daño que le pueda ser causado en caso de accidente durante el transporte de material ya sea según el itinerario que le fue prescrito por la Supervisión, ya sea por otro aprobado por la Supervisión.

C4.2 Medida y Pago

La medida del sobre-acarreo se efectuará por toneladas de material transportado hasta el sitio de disposición a condición de que este último esté ubicado a una distancia superior a 5 km del sitio del trabajo.

La disposición del material dentro de un radio de 5 km, con el sitio de obra como centro, está cubierta por los capítulos relevantes correspondientes a limpieza, corte de árboles, desbrozo, excavaciones, etc. que figuran en la Lista de Cantidades.

El pago incluirá únicamente el precio del transporte del material del sitio de la excavación hasta el punto de vertimiento.

C 5 DEMOLICIÓN

C5.1 Generalidades

Los trabajos de demolición comprenden el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos, y la ejecución de todos los trabajos necesarios para la demolición de las estructuras existentes, como se indica en los Planos, como lo requiera la Supervisión y como aquí se especifica, así como la remoción de los materiales producto de la demolición dentro de la distancia de libre acarreo de un kilómetro y la disposición en las áreas indicadas.

Los trabajos incluirán, pero no necesariamente estarán limitados a la demolición de:

- Estructuras misceláneas de hormigón, encachado, mampostería y otros materiales.
- Tramos de caminos de hormigón y asfalto en los cruces de los canales.

Todos los materiales y equipos que surjan de la demolición bajo esta Cláusula serán del Contratante.

El Contratista tiene opción de emplear el método de demolición que desee, excepto explosivos, pero no será permitida la demolición de ninguna estructura sin la aprobación, por escrito, de la Supervisión. Esta aprobación no liberará al Contratista de sus obligaciones, responsabilidades y riesgos consignados bajo este Contrato.

En caso de que la estructura que se vaya a demoler contenga compuertas de control y otros equipos, que a juicio de la Supervisión sean útiles, los mismos deberán ser removidos cuidadosamente para evitar daños y depositados en un sitio designado por la Supervisión.

El material que resulte de la demolición deberá ser retirado de acuerdo con los requerimientos de la Sección C2.11

C 5.2 Medida y Pago

La medida se hará en metros cúbicos de la obra total a demoler. El pago se hará por el total de metros cúbicos, como se indicó anteriormente. El precio de suma global contratado considera la completa compensación por todo lo aquí especificado e incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas, transporte, mano de obra e imprevistos necesarios para terminar el trabajo.

C 6 ESTABILIZACIÓN CON SUELO-CEMENTO

C 6.1 Generalidades

El Contratista deberá colocar mezclas de suelo-cemento para estabilizar aquellos sitios en las excavaciones de la cubeta del canal donde se encuentren suelos que no puedan ser estabilizados por los métodos normales de compactación y humedecimiento.

Esta operación de estabilización con mezcla de suelo-cemento deberá ser hecha en los sitios donde sea indicado por la Supervisión. La Supervisión podrá también requerir del Contratista la colocación de la mezcla de suelo cemento en otros sitios que no sean la cubeta del canal.

El mismo indicará la cantidad de cemento, previos ensayos de muestras con diferentes mezclas de suelo-cemento en el laboratorio.

C 6.2 Materiales

La capa estabilizada de suelo-cemento para los canales deberá quedar formada por un espesor de 5 cm (cinco centímetros) máximo. En otros sitios el suelo-cemento será colocado con un espesor como se muestra en los Planos o como sea requerido por la Supervisión.

C 6.3 Medida y Pago

Las mediciones para fines de pago bajo este ítem deberán ser efectuadas en base al volumen de la mezcla de suelo-cemento colocado.

Se medirán directamente en el sitio de su colocación los volúmenes de estabilización con suelo-cemento de las terracerías según las líneas de proyecto y/o las órdenes de la Supervisión.

Para fines de costos se estimará el suministro a razón de 150 kilogramos de cemento por metro cúbico de mezcla con el material de terracerías.

PARTE D

DI HORMIGONES

D1.1 Alcance del Trabajo

El trabajo a ser realizado de acuerdo a esta Sección comprenderá el suministro de mano de obra, materiales, equipos y la realización de todos los trabajos necesarios para suministro, colocación, encofrado y terminación del hormigón para las estructuras y revestimiento de canales, tal como se muestra en los Planos, como lo requiera la Supervisión y como aquí se especifique.

D1.2 Generalidades

Todos los trabajos, a menos que se especifique lo contrario, serán realizados de conformidad con lo estipulado en la última edición de las publicaciones del **"American Concrete Institute" (ACI)** y a lo que sea especificado a continuación.

Los equipos y métodos del Contratista, empleados para producción, colocación, encofrado, curado y terminación del hormigón estarán sujetos a la aprobación de la Supervisión.

El concreto consistirá en una mezcla de cemento portland, agua agregado mineral fino y grueso, combinada en proporciones necesarias para obtener las clases de concreto estipuladas en los Planos y/o determinadas por la Supervisión de la Obra.

La construcción de estructuras de concreto deberá hacerse de acuerdo con las líneas, elevaciones y dimensiones mostradas en los Planos. El concreto empleado deberá tener una resistencia a la compresión igual o mayor que el valor indicado para cada una de las partes de la obra de acuerdo con los Planos y las especificaciones. El Contratista deberá prestar las facilidades necesarias tanto en la planta como en la obra, para la obtención de muestras representativas que van a ser sometidas a ensayos de laboratorio o de campo.

D1.2.1 Definiciones y Referencias

- El termino **Hormigón** es equivalente a **Concreto**.
El término "**cemento**" significará **cemento Portland** como aquí se especifica.
- "**Relación Agua / Cemento**" significará la relación entre el peso del agua contenida en una colada fresca de hormigón y el peso del cemento contenido en la misma colada. "El peso del agua" significará el peso, en la colada, que es libre de

combinarse con el cemento y no incluye el agua absorbida por los agregados.

- **"Contenido de cemento del hormigón"** significará el número de kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón colocado en sitio.
- **"Formaletas" o "encofrados"** significarán los moldes fabricados en los cuales se colocará y confinará el hormigón.
- **"Estructuras temporarias"** significará los soportes estructurales y los arriostramientos para los encofrados.
- **"Hormigón Simple"** quiere decir hormigón sin armar, o sea, sin armadura de refuerzo.
- **"Zampeado"** significará una capa de no menos de 5 cm de espesor de hormigón pobre, de 100 kg/cm² que servirá para compensar las irregularidades de las superficies de los terrenos en excavación, para proveer una superficie uniforme a las fundaciones de las estructuras, para facilitar el trabajo de las armaduras, evitar la suciedad de las mismas y que el agua del hormigón vaciado de estas fundaciones sea rápidamente absorbida por el terreno.

Se aplican en estas Especificaciones todas o una parte de las siguientes normas:

(a) "American Society for Testing and Materials" (ASTM)

- C31 Making and curing concrete compressive and flexural strength test specimens in the field.
- C33 Specifications for concrete aggregates
- C39 Compressive strength of molded concrete cylinders
- C40 Organic impurities in sand
- C88 Soundness of aggregate
- C109 Test for compressive strength of 2" cubes
- C114 Test for calcination losses, insoluble residue and magnesium oxide in cement
- C127 Test for specific gravity and absorption of fine aggregate
- C128 Test for specific gravity and absorption of fine coarse aggregate
- C136 Test for sieve or screen analysis of fine and coarse aggregate
- C143 Slump of Portland cement concrete
- C150 Standard Specification for Portland Cement
- C151 Test for autoclave expansion of Portland Cement
- C172 Fresh concrete sampling
- C184 Test for fineness of hydraulic cement by the No. 100 and No. 200 sieves
- C191 Test for time of setting of hydraulic cement by Vicat needle
- C192 Making and curing concrete test specimens in the laboratory
- C231 Air content for freshly mixed concrete by the pressure method
- C260 Specification for air-entraining admixtures for concrete
- C309 Specification for liquid membrane-forming compounds for curing concrete
- C617 Capping cylindrical concrete specimens
- C115 Test for Fineness of Portland Cement by the Turbidiameter

- C451 Test for compressive strength of hydraulic cement mortars (paste method)
- C494 Chemical admixtures for concrete
- C535 Abrasion of coarse aggregate

b) "American Concrete Institute" (ACI)

- 211 Recommended practice for selecting proportions for no-slump Concrete
- 214 Recommended practice for evaluation of compression
- 318 Building code requirements for reinforced concrete
- 605 Recommended practice for hot weather concreting
- 613 Recommended practice for selecting proportions for concrete
- 614 Recommended practice for measuring, mixing and placing

D1.3 Composición del Hormigón

El hormigón estructural deberá estar compuesto de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos autorizados, de acuerdo a lo que aquí se especifica y como sea requerido por la Supervisión.

La uniformidad del color de las superficies expuestas, incluyendo áreas en las cuales se hayan reparado las imperfecciones en el nuevo hormigón, será requerida. Solo se utilizarán aquellos materiales que den como resultado un color uniforme de las superficies expuestas.

El hormigón de planta deberá guardar conformidad con las especificaciones de este Contrato y con la ASTM-C94.

D1.4 Cemento

El cemento estará de acuerdo a lo requerido en la norma ASTM-C150 "Especificaciones para el Concreto Portland".

El Contratista deberá, si la Supervisión lo considera necesario, realizar prueba de cemento en sitio para asegurar que toda partida de cemento está conforme con las especificaciones en el momento de su incorporación a la planta. Tales pruebas deberán estar de acuerdo con las siguientes normas de la ASTM C150.

- CalidadASTM C115
- Tiempo de fraguado.....ASTM C161
- Resistencia a la compresiónASTM C109
- Fraguado falso.....ASTM C451

Ningún cemento de una determinada partida deberá ser incorporado a la Obra hasta que la Supervisión apruebe los resultados de los ensayos.

El Contratista deberá disponer en el emplazamiento de una capacidad de almacenaje Suficiente para almacenar cada nueva partida de cemento por separado, hasta que se completen los ensayos, si son requeridos, para su aceptación por parte de la Supervisión.

El período de almacenamiento máximo del cemento será de 30 días. El cemento será almacenado encima de la superficie del suelo en depósitos protegidos de la lluvia, el sol y la humedad. Los almacenes y silos de almacenaje a granel serán vaciados por completo y limpiados de todo resto de cemento cada tres meses.

El almacenamiento del cemento en saco (funda) podrá hacerse en pila de no más 14 fundas para el almacenamiento corto, y por un período no mayor de 30 días; y no más de 7 fundas para período más largo.

El Contratista cuidará de mantener en almacenamiento, en todo momento, una cantidad de cemento de cada tipo aprobado, suficiente para asegurar el ritmo de trabajo del Proyecto. El programa deberá permitir a la Supervisión disponer de tiempo suficiente para ensayar y aprobar cada partida de cemento antes de ser utilizado.

El Contratista usará el cemento en el orden en que este sea recibido en el emplazamiento

D1.4.1 Muestreo y Ensayos del Cemento en Fábrica

El Contratista deberá hacer los arreglos para la realización de muestreos y ensayos del cemento en el lugar de su fabricación por el fabricante del mismo y deberá obtener del fabricante la autorización para que una agencia de ensayos independiente, nombrada por la Supervisión, pueda chequear tales muestreos de vez en cuando, si fuera requerido.

El Contratista deberá notificar por escrito al Supervisión de la fábrica o fábricas que proporcionarán el cemento, si el mismo será ordenado a granel o envasado, y además la información que identificará al cemento en la fábrica o fabricas suplidoras.

El Contratista deberá entregar al Supervisión un certificado del análisis químico de laboratorio establecido por el fabricante del cemento que utilice, cada vez que adquiera una nueva provisión del mismo.

No obstante lo especificado anteriormente, la Supervisión podrá aceptar los resultados de los ensayos de control sistemático de la producción de la fábrica, si ésta trabaja bajo

un régimen de control de calidad satisfactorio para la Supervisión, el que podrá ordenar que además se efectúen ensayos de control en laboratorios independientes.

D1.4.2 Muestreo y Ensayo del Cemento en Sitio

El Contratista deberá, si la Supervisión lo considera necesario, realizar pruebas de Cemento en sitio para asegurar que toda partida de cemento cumple con las especificaciones en el momento de su incorporación a las mezcladoras. Tales pruebas deberán estar de acuerdo con las siguientes normas de la ASTM C150.

- (a) Calidad - ASTM C115
- (b) Tiempo de Fraguado - ASTM C191
- (c) Resistencia a la Compresión - ASTM C109
- (d) Fraguado falso - ASTM C451

Ningún cemento de esa partida deberá ser incorporado a la Obra hasta que la Supervisión apruebe los resultados de los ensayos. La Supervisión podrá renunciar al ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días para el cemento siempre que sean satisfactorios los resultados de los ensayos a los 3 y 7 días.

La Supervisión podrá ordenar ensayos adicionales cuando en su opinión el cemento se haya deteriorado durante el almacenaje. El Contratista deberá disponer en el Emplazamiento de una capacidad de almacenaje suficiente para almacenar cada nueva partida de cemento por separado, hasta que se completen los ensayos para su aceptación por parte de la Supervisión.

Las partidas de cemento correspondientes a las muestras que no satisfagan las Especificaciones serán consideradas rechazadas y deberán ser retiradas del emplazamiento conforme lo solicite la Supervisión.

Si el cemento no cumple con la especificación de resistencia puede ser utilizado en obras que requieran una resistencia menor.

D1.4.3 Transporte del Cemento

El Contratista deberá asegurarse de que todos los depósitos empleados en el transporte de cemento a granel estén limpios y secos antes de la carga del cemento. Todos los vehículos transportadores de cemento a granel o envasado deberán estar provistos de cierres herméticos al agua en todas sus aberturas.

D1.4.4 Almacenamiento del Cemento

El cemento será almacenado por encima de la superficie terrestre en depósitos protegidos de la lluvia, el sol y la humedad. Las bodegas y los silos de almacenaje a granel serán vaciados por completo y limpiados de todo resto de cemento cada tres meses.

El Contratista cuidará de mantener en almacenamiento, en todo momento, una cantidad de cemento de cada tipo aprobado, suficiente para asegurar el ritmo de trabajo de la Obra. El programa deberá permitir al Supervisión disponer de tiempo suficiente para ensayar y aprobar cada partida de cemento antes de su incorporación a la Obra.

El Contratista usará el cemento en el orden en que este sea recibido en el emplazamiento.

D1.5 Agregados

D1.5.1 Generalidades

A menos que se estipule lo contrario, los agregados del hormigón cumplirán con las especificaciones de la norma ASTM C33.

Los agregados serán suministrados por el Contratista de fuentes aprobadas. Sujeto a la aprobación de la Supervisión, el Contratista podrá utilizar depósitos granulares o canteras, tales como los indicados en los Planos y que hayan sido investigados por la Supervisión. La aceptación de una fuente por parte de la Supervisión no implica la aprobación de todos los materiales que de ésta se extraigan.

El Contratista deberá garantizar todo el procesamiento del material extraído tal como lavado, clasificación, tamizado, re-tamizado, trituración y mezcla de agregados, para cumplir con los requerimientos de estas Especificaciones. La planta de trituración deberá producir agregados de la granulometría y forma aprobada.

El Contratista será responsable por la calidad específica de todos los agregados usados en el hormigón. El Contratista realizará todo el procesamiento del material extraído, tal como lavado, tamizado, trituración, y mezcla de agregados para cumplir con los requerimientos de estas Especificaciones. El equipo de trituración deberá producir agregados de la granulometría y forma aprobadas.

D1.5.2 Agregados Finos

El agregado fino consistirá de arena natural tal como se especifica a continuación:

La arena deberá estar constituida por fragmentos de roca duros, densos, durables, de un diámetro no mayor de 5 mm libres de cantidades objetables de polvo, tierra vegetal, partículas de mayor tamaño al especificado, pizarra, álcalis, materia orgánica, mica y otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- a) Las partículas no deberán tener formas lajeadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b) El contenido de materia orgánica deberá ser tal que en el ensayo de la ASTM C40, se obtenga un color más claro que el estándar.
- c) El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: tamiz # 200), no deberá exceder del 3% en peso, analizado según la norma ASTM - C117.
- d) El contenido de partículas blandas como pizarra, sumado al contenido de arcilla y limo exceder del 6% en peso.
- e) Cuando la arena se obtenga de bancos de este material se procurará que su granulometría esta comprendida entre los Límites máximos y mínimos que se expresan en el cuadro siguiente.

TAMIZ#	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO MINIMO	PORCENTAJE RETENIDO ACUMILADO MAXIMO
3/8	-	0
4	0	5
8	5	20
16	15	50
30	40	75
50	70	90
100	90	98
Módulo de Finura	2.20	3.40

El modulo de finura de la arena deberá estar ente 2.20 y 3.40.

Los agregados finos presentarán un contenido de humedad uniforme y estable y su granulometría cumplirá con los requerimientos de la norma ASTM C33, cuando sean ensayados de acuerdo con la norma ASTM C136.

La Supervisión podrá requerir que el Contratista realice pruebas para determinar el módulo de finura de los agregados y además, si la Supervisión lo estima necesario, el Contratista deberá efectuar los ajustes que corresponden para satisfacer los requerimientos de estas Especificaciones.

El porcentaje de sustancias nocivas en el agregado fino deberá cumplir la norma ASTM C33, excepto que el sulfuro ferroso (reactivo) determinado conforme al ensayo de Agua de Cal de Midgley, no podrá superar el 0.10 por ciento (0.1%) en peso. La suma de los porcentajes de todas las sustancias nocivas no deberá exceder el 5 por ciento (5%) en peso.

Los agregados finos que tengan un peso específico (ASTM, C128, saturado y seco superficialmente) de menos de 2.60 serán rechazados. El agregado fino sometido al ensayo de durabilidad según norma ASTM C88, con una solución de sulfato de sodio, después de cinco (5) ciclos de ensayos no deberá sufrir una pérdida de peso superior al diez por ciento (10%).

Los agregados finos presentarán un contenido de humedad uniforme y estable y su granulometría cumplirá con los requerimientos de la ASTM C33, cuando sean ensayados de acuerdo con la norma ASTM C136.

La Supervisión podrá requerir que el Contratista realice pruebas para determinar el módulo de textura de los agregados y además, si la Supervisión lo estima necesario, el Contratista deberá efectuar los ajustes que corresponden para satisfacer los requerimientos de estas Especificaciones.

El porcentaje de sustancias nocivas en el agregado fino deberá cumplir la norma ASTM C33, excepto que el sulfuro ferroso (reactivo) determinado conforme al ensayo de Agua de Cal de Midgley especificado en la sección D1.5.3, no podrá superar el 0.10 por ciento (0.1%) en peso. La suma de los porcentajes de todas las sustancias nocivas no deberán exceder el cinco por ciento (5%) en peso.

Los agregados finos que tengan un peso específico (ASTM C128, saturado y seco superficialmente) de menos de 2.60 serán rechazados. El agregado fino sometido al ensayo de durabilidad según norma ASTM C88, con una solución de sulfato de sodio, después de cinco (5) ciclos de ensayos no deberá sufrir una pérdida de peso superior al diez por ciento (10%).

D1.5.3 Agregados Gruesos

El agregado grueso o grava que se utilice en la fabricación de concreto deberá estar constituido por fragmento de roca dura, sana de un diámetro variable entre 5 mm y 75 mm, libre de cantidades objetables de polvo, pizarra, álcalis, materia orgánica, mica u otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer las siguientes requisitos:

- a) Las partículas no deberán tener formas lajeadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.

- b) La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.40.
- c) El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: tamiz # 200), no deberá exceder del 3% en peso, analizado según la norma ASTM - C117.
- d) El contenido de partículas blandas como pizarra, determinado por medio de la prueba “Método Estándar del US Bureau of Reclamation”, designación 18, no deberá exceder el 5% en peso.
- e) No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporciones perjudiciales para el concreto.
- f) El agregado grueso se clasificará en cuatro tamaños que se manejaran por separado para después combinarlos en forma adecuada de manera de se obtengan las muestras que posean la resistencia y la trabajabilidad requeridos con el menor consumo posible de cemento. Dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de aberturas cuadradas, Ver cuadro.
- g) La operación de la planta de cribado deberá ser lo suficiente mente eficaz para evitar la presencia de porcentajes perjudiciales de partículas de tamaño mayor o menor a los límites normales, correspondientes a cada tamaño de agregado.
- h) El Contratista podrá utilizar agregado grueso de origen aluvial u obtenido por trituración de roca procedente de canteras aprobadas por la Supervisión.
- i) Los agregados gruesos provendrán de rocas sanas compactas, resistentes y no alteradas.
- j) El agregado grueso debe tener un porcentaje de desgaste inferior al 50 por ciento (50%) determinado mediante el ensayo de abrasión de “Los Ángeles “ (ASTM C535 y ASTM C131).
- k) Sometido al ensayo de durabilidad según norma ASTM C88 con solución de sulfato de sodio, el agregado grueso después de cinco (5) ciclos no deberá sufrir pérdida de peso superior al diez por ciento (10%).
- l) Los agregados gruesos serán separados en cuatro tamaños nominales, los cuales deberán cumplir con las especificaciones granulométricas de la siguiente tabla cuando sean ensayados según la norma ASTM C136 para los tamaños nominales indicados.

TAMIZ MALLA CUADRADA	DIMENSION NOMINAL PORCENTAJE EN PESO QUE PASA			
	3" a 1 1/2"	1 1/2" a 3/4"	3/4" a No .4"	3/8" a No.4"
4"	100	-	-	-
3"	90-100	-	-	-
2-1/2"	25-60	-	-	-
2"	-	100	-	-
1-1/2"	0-15	90-100	-	-
1"	-	25-55	100	-
3/4"	0-5	0-15	90-100	-
1/2"	-	-	-	100
3/8"	-	0-5	20-55	90-100
No. 4	-	-	0-5	0-5

Los agregados gruesos recibidos en la planta elaboradora de hormigón deberán poseer un contenido uniforme y estable de humedad.

El acopio de los agregados gruesos se debe efectuar por separado para cada uno de los tamaños indicados en las presentes especificaciones. Con drenaje libre y estará colocado de manera tal que prevea la rotura, la contaminación, y la segregación a un mínimo.

Se deberá mantener en Obra una cantidad suficiente de agregados. En todo momento, para satisfacer el programa de construcción.

Los agregados gruesos provendrán de rocas sanas compactas, resistentes y no alteradas. El agregado grueso debe tener un porcentaje de desgaste inferior al 50 por ciento (50%) determinado mediante el ensayo de abrasión Los Ángeles (ASTM C535 y ASTM C131).

Sometido al ensayo de durabilidad según norma ASTM 088 con solución de sulfato de sodio, el agregado grueso después de cinco (5) ciclos no deberá sufrir pérdida de peso superior al diez por ciento (10%).

Los agregados gruesos serán separados en cuatro tamaños nominales, los cuales deberán cumplir con las especificaciones granulométricas dadas en la tabla siguiente, cuando sean ensayados según la norma ASTM C136 para los tamaños nominales indicados.

Clase	Tamaño Máximo de agregado (pulg.)	Asentamiento Máximo (cm) (slump)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Lugar
1	3/4" a 1"	5	140	Hormigón de relleno
2	1/2" a 1"	5.0 a 8.0	210	Hormigones armados
3	1/2" a 3/4"	5.0 a 8.0	210	Canal revestimiento
4	1½"	5	280	Tubo prefabricado
5	3/4"	6	100	Hormigón pobre
6	3"	5	210	Hormigón ciclópeo

Las sustancias nocivas deberán presentar, en lo posible una forma regular, libre de partículas planas o alargadas. El coeficiente volumétrico medio C, el cual define la relación entre el volumen total de un cierto número de elementos sacados al azar y el volumen de las esferas cuyo diámetro fuera igual a la mayor dimensión de cada elemento, deberá ser mayor que, o igual a los valores siguientes:

$$6.2 / 255 \text{ mm } C = 0.15$$

$$25.0 / 150 \text{ mm } \quad C = 0.11$$

Los agregados gruesos recibidos en la planta elaboradora de hormigón deberán poseer un contenido uniforme y estable de humedad.

El porcentaje de sustancias nocivas en cualquier tamaño del agregado grueso deberá cumplir con la norma ASTM C33 excepto en lo referente al contenido del sulfuro ferroso, reactivo que no podrá superar el 0.30 por ciento (0.30%) en peso.

Las normas reactivas de sulfuro ferroso serán identificadas mediante el siguiente ensayo.

Identificación Cualitativa por el Ensayo de Agua de Cal de Midgley (Midgley y Limewater Test):

- Se colocarán las partículas del agregado en una solución clara y saturada de hidróxido de calcio (Ca (OH)₂).
- El sulfuro ferroso reactivo existente en la superficie de las partículas se tornará de color azul-verdoso a los cinco minutos de inmersión, como resultado de la formación de sulfato ferroso, y más tarde se volverán de color marrón como resultado de la formación de hidróxido férrico en la exposición al aire y a la luz, a los 30 minutos de inmersión. La falta de tal reacción indica la ausencia de sulfuro reactivo en el agregado.
- La suma de los porcentajes de todas las sustancias nocivas en cualquier tamaño no excederá el 3 por ciento (3.0%) en peso. Los agregados gruesos podrán ser

rechazados cuando el peso específico sea menor de 2.40 (saturado y seco superficialmente).

D1.6 Agua para Hormigón

El agua que se utilice en la fabricación de hormigón o mortero, como también en el proceso de curado, deberá ser fresca, razonablemente limpia y exenta de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, limos, aceites, materia orgánica u otras impurezas. El PH estará comprendido entre 5.5 y 8; el residuo sólido a 100° C, no superará 5 g por litro, el contenido de sulfato (SO₄), será como máximo 0.5 g por litro: el contenido de cloruro (CL) no mayor de 0.65 g por litro.

No se admitirá que las impurezas del agua causen una variación del tiempo de fraguado superior al 25 % (veinticinco por ciento) ni una reducción de la resistencia a la compresión, a los 14 días mayor del 5 % (cinco por ciento).

Toda agua utilizada en la fabricación de hormigón deberá ser previamente aprobada por la Supervisión, quien ordenará los ensayos de laboratorio que considere necesarios, de acuerdo con las normas AASHO T26-51, cuando aquella provenga de fuentes sospechosa

El Contratista deberá suministrar, instalar, operar y mantener un suministro de agua aprobado para lavado de agregados, preparación y curado de hormigones.

El agua empleada en el lavado de agregados y en la preparación y curado de hormigones responderá a las siguientes especificaciones: Será limpia y estará libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, azúcares y materia orgánica. Su pH estará comprendido entre 5.5 y 8; el residuo sólido a 100° C no superará 5 gr. por litro; el contenido de sulfatos, expresado en SO₄, será como máxima 0.5 gr. por litro; y el contenido en cloruros, expresado en Cl, no será mayor de 0.65 gr. por litro.

Tampoco se admitirá que las impurezas del agua causen una variación del tiempo de fraguado superior al 25% (veinticinco por ciento) ni una reducción de la resistencia a la compresión a los catorce días mayor del 5% (cinco por ciento), en comparación con los valores correspondientes obtenidos utilizando agua destilada en ambos casos.

El agua que se utilice para la preparación del hormigón deberá ser aprobada por la Supervisión, quien podrá exigir que sea ensayada de acuerdo con las normas AASHO T26- 51.

Si en cualquier momento se constatará que una reserva de agua no cumple con las presentes especificaciones, se impondrá su retiro del área del Proyecto.

D1.7 Aditivos

El uso de aditivos para mejorar la calidad del hormigón queda a juicio de la Supervisión quien autorizará su uso por escrito.

La mezcla, el manejo, el almacenamiento y la dosificación de todos los aditivos deberán de estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con la aprobación de la Supervisión.

Los aditivos incorporados a la mezcla deberán ser de calidad y consistencia uniforme.

El Contratista no podrá emplear aditivos en los hormigones sin la aprobación escrita de la Supervisión.

El mezclado, el manejo, el almacenamiento y la dosificación de todos los aditivos deberán estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y contar con la aprobación de la Supervisión. Los aditivos incorporados a la mezcla deberán ser de calidad y consistencia uniformes.

En todos los hormigones de la Obra se deberá emplear un aditivo aprobado para incorporar aire al hormigón, que cumpla con la norma ASTM C260.

Previamente al empleo de cualquier aditivo para incorporación de aire, la Supervisión deberá tomar muestras y realizar ensayos para dar su aprobación. El porcentaje de aire incorporado al hormigón deberá ser del 4 al 6 por ciento por volumen.

D1.8 Protección de los Materiales Contra Daños

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse en áreas especialmente preparadas para ese fin, que permitan que el material se conserve libre de tierra o de elementos extraños.

Cada agregado, se almacenará separadamente en forma tal, que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos de tracción con orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción de los materiales de las pilas de agregados se hará en forma tal que se elimine hasta el máximo la segregación de los materiales.

Las pilas de los agregados deberán proveerse con facilidades de drenaje, de tal manera que se obtenga un mínimo de 24 horas de drenaje con anterioridad a su uso. El Contratista deberá mantener durante todo el tiempo un almacenamiento suficiente de agregados que le permita el vaciado continuo de concreto.

El almacenamiento de los agregados, los aditivos y el agua deberá ser hecho por el Contratista de forma tal, que sean preservados del deterioro y la contaminación, y de

modo que la segregación y rotura de los materiales se reduzca a un mínimo. Se evitará la presencia de aguas de lavado, de ácidos en los depósitos. Las disposiciones tomadas por el Contratista para el almacenaje de los agregados, los aditivos y el agua deberán contar con la aprobación de la Supervisión.

Cualquier material destinado a la preparación del hormigón que se deteriore o resulte dañado por cualquier causa, deberá ser retirado inmediatamente de los depósitos y de la planta de preparación de hormigón, si en la opinión de la Supervisión tal deterioro o daño no puede ser remediado satisfactoriamente.

Se deberá disponer de un adecuado almacenamiento de agua en la planta de preparación de hormigón, con el fin de asegurar que ninguna de las operaciones de hormigonado sea afectada por cuestión de suministro, avería de línea, bomba, falta de almacenaje de emergencia, etc.

El almacenamiento de los agregados, los aditivos y el agua deberán ser realizados por el contratista de forma tal que sean preservados del deterioro y la contaminación, y de modo que la segregación y rotura de los materiales se reduzca a un mínimo. Se evitará la presencia de aguas de lavado de áridos en los depósitos.

Las disposiciones tomadas por el Contratista para el almacenaje de los agregados, los aditivos y el agua deberán contar con la aprobación de la Supervisión.

Cualquier material destinado a la preparación del hormigón que se deteriore o resulte dañado por cualquier causa, deberá ser retirado inmediatamente de los depósitos y de la planta de preparación de hormigón, si en la opinión de la Supervisión tal deterioro o daño no puede ser remediado satisfactoriamente.

D1.8.1 Almacenamiento del Agua para Hormigón

Se deberá disponer de un adecuado almacenamiento de agua en la planta de preparación del hormigón, con el fin de asegurar que ninguna de las operaciones de hormigonado sea afectado por un corte temporario en la línea principal de suministro.

D1.8.2 Almacenamiento de Agregados

El acopio de los agregados gruesos se debe efectuar separadamente para cada uno de los tamaños indicados en las presentes Especificaciones. El almacenamiento deberá tener drenaje libre, y estará colocado en forma tal que se prevea el deterioro, la contaminación y la segregación a un mínimo.

El contenido de humedad de los agregados finos deberá ser continuamente controlado y medido en forma tal que permita un cálculo seguro del peso de agua que debe ser agregado a la mezcla.

Se deberá mantener una cantidad suficiente de agregados en todo momento en la obra, para satisfacer los requerimientos del Programa de Obras. Los agregados almacenados serán humedecidos con un rociado fino y protegidos de los rayos directos del sol.

D1.9 Diseño de Dosificación de Hormigones

El Contratista determinará, generalmente de acuerdo con las Normas ACI 613 y ACI 211, las dosificaciones de las clases designadas de hormigones a ser empleados en los trabajos.

El Cuadro D1.1, presentado en la sección D1.9.1, indica de manera general las clases y especificaciones de hormigones requeridas en la Obra, donde se utilizará cada clase de hormigón, así como el tamaño máximo de los agregados y las obras que pueden realizarse.

Con una anticipación de por lo menos 60 días, respecto al comienzo de los trabajos permanentes de hormigonado, el Contratista deberá preparar mezclas de prueba para cada clase de hormigón, de acuerdo con las dosificaciones así determinadas. Estas mezclas deberán ser preparadas con la planta de elaboración de hormigón que el Contratista empleará en la Obra y con los agregados y el cemento que hayan sido aprobados por la Supervisión.

La cantidad de agua que debe ser agregada a la mezcla será ajustada para compensar cualquier variación en el contenido de humedad libre de los agregados que llegan a la planta de hormigonado. No se agregará a la mezcla más agua que la que corresponda a la relación agua-cemento especificada por la Supervisión, sin previa autorización escrita de este.

La Supervisión preparará ejemplares cilíndricos de estas mezclas, para ensayos de compresión.

Los ejemplares cilíndricos serán preparados de acuerdo con ASTM C192 y ASTM C167. Los cilindros serán probados de acuerdo con ASTM C39. Los resultados de los ensayos serán analizados de acuerdo con Recommended Practice for Reevaluation of Compression Test Results of Field Concrete - ACI 214. Para cada mezcla probada, no más del diez por ciento (10%) de las pruebas deberán indicar una resistencia a la compresión menor que la resistencia de diseño especificada, si es necesario, el diseño de la mezcla deberá ser ajustado y se realizarán más pruebas hasta que las condiciones antes mencionadas hayan sido satisfechas.

El Contratista deberá informar al Supervisión, con por lo menos siete (7) días de anticipación, la fecha propuesta para la preparación de las mezclas, para los cilindros de prueba y para los ensayos, y deberá confirmar tal fecha con un día de anticipación. La Supervisión tendrá el derecho, cuando lo considere necesario, de presenciar y verificar la preparación de las mezclas.

D1.9.1 Clasificación General de Hormigones

Se consideran seis clases de concreto, de las características enumeradas a continuación:

- **Concreto Clase 1**
Se refiere al concreto simple para relleno, con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 140 kg/cm².
- **Concreto Clase 2**
Se refiere al concreto reforzado para estructuras con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 410 kg/cm².
- **Concreto Clase 3**
Se refiere al concreto para revestimiento de canal, con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 210 kg/cm².
- **Concreto Clase 4**
Se refiere al concreto reforzado para tubos, con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 280 kg/cm².
- **Concreto Clase 5 o Pobre**
Consiste en concreto con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 100 kg/cm², de bajo contenido de cemento, mezclado en las proporciones 1:4:8 aproximadamente, el cual se colocara con el objeto de emparejar las superficies sobre las cuales se van a cimentar las estructuras y obtener el piso adecuado para el trabajo de la construcción de la fundación de las estructuras. La extensión y el espesor de los solados de concreto pobre serán los indicados en los Planos o como lo prescriba la Supervisión.

El solado de concreto pobre reposará sobre una superficie preparada con se especifica en el numeral B2.4.9.1 de la Sección "Excavaciones" y B3.1.13 de esta Sección. No se aceptará ningún relleno como base para cimiento, a menos que la Supervisión lo autorice expresamente.

- **Concreto Clase 6 o Ciclópeo**
Consiste en concreto simple clase 3, adicionado con piedras duras, limpias, resistentes hasta un volumen igual al cuarenta por ciento (40%) del volumen del concreto. Cada piedra deberá quedar rodeada de una capa de concreto con un espesor mínimo de 5 cm.

TABLA

Clase	Tamaño Máximo Agregados (pulg.)	Asentamiento Máximo (slump) (cm)	Resistencia Comprensión (kg/cm²)	Lugar
1	3/4" a 1"	5	140	Hormigón de relleno
2	1/2" a 1"	5.0 a 8.0	210	Hormigones armados
3	1/2" a 3/4"	5.0 a 8.0	210	Canal revestimiento
4	1½"	5	280	Tubo prefabricado
5	3/4"	6	100	Hormigón pobre
6	3"	5	210	Hormigón ciclópeo

El tamaño máximo del agregado será de acuerdo con A.C.I. 318

D1.10 Control de Calidad

El Contratista deberá proveer y mantener un sistema de control de calidad para asegurar que las especificaciones para el hormigón sean cumplidas.

La Supervisión realizará todas las pruebas de control de calidad que estime necesaria. El Contratista deberá cooperar con la Supervisión en la ejecución de tales pruebas. Los componentes del hormigón de cada fuente propuesta por el Contratista deberán ser aprobados por la Supervisión para demostrar su cumplimiento con los requerimientos aquí especificados.

Las pruebas estarán de acuerdo con la designación apropiada de la ASTM como se especifica en la Sección D1.2. En el caso de que la naturaleza de los materiales de cualquier fuente cambiara a pareciera cambiar, en la opinión de la Supervisión, nuevas pruebas deberán ser realizadas.

La Supervisión realizará regularmente pruebas de gradación de acuerdo con la ASTM C136 para asegurarse de que el material recibido está de acuerdo con las Especificaciones.

En el caso de que la naturaleza de los materiales de cualquier fuente cambiara o pareciera cambiar en la opinión de la Supervisión, se realizarán nuevas pruebas.

La supervisión realizará regularmente pruebas de graduación de acuerdo con la ASTM C-136 para asegurarse de que el material recibido está de acuerdo con las

especificaciones.

Muestras representativas de cada partida de hormigón que llegue a la Obra serán aprobadas por la Supervisión de acuerdo con ASTM C172, y las siguientes pruebas serán realizadas:

- Consistencia ASTM C143
- Contenido de Aire ASTM C231
- Resistencia a la Compresión ASTM C39 (4 cilindros)

En caso de que una prueba indique que los requerimientos especificados para la consistencia no se aproxime al valor requerido del diseño de la mezcla, y si en la opinión de la Supervisión el uso de tal partida pudiera afectar la calidad del trabajo, la Supervisión podrá pedir al Contratista poner toda o una parte de tal partida en un sitio menos crítico, o botar toda o una parte de la misma.

Los especímenes para pruebas de resistencia serán hechos y curados de acuerdo con las ASTM C31 y C617, y probados de acuerdo con la ASTM C39. Pruebas de resistencia a la compresión serán consideradas aceptables, si el promedio de todas las pruebas para cada clase de hormigón, así como el promedio de cualquier grupo de cinco pruebas consecutivas, para cada clase de hormigón, es igual o mayor que la resistencia especificada, y que no más de una prueba de cada diez tendrá un valor promedio menor que el 90% de la resistencia especificada.

En el caso de que los criterios de la resistencia especificada no sean logrados, la Supervisión podría, si lo considera necesario, requerir que el Contratista corte y reemplace el hormigón inaceptable, sin costo adicional para el Contratante.

En caso de que las pruebas de control de calidad indiquen que se produce hormigón de una calidad inferior a las Especificaciones, la Supervisión podrá ordenar el ajuste del diseño de la mezcla, control de calidad adicional, o cualesquiera otras medidas que él considere necesarias, sin costo adicional para el Contratista.

D1.10.1 Preparación de superficies para la Colocación

Todas las superficies contra o sobre las cuales se proceda a colocar hormigón, incluidas las superficies de roca, juntas de construcción entre vaciados sucesivos, armaduras de acero y cualquier elemento empotrado, deben estar perfectamente limpias, libres de tierra, barro, escombros, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada seca, partículas sueltas y cualquier sustancia perjudicial para la calidad del hormigón, a satisfacción de la Supervisión.

La superficie de suelo que vaya a recibir hormigón deberá ser saneada, compactada,

nivelada, uniformizada, limpiada y protegida del agua, según se requiera, a la aprobación de la Supervisión.

Excepto que se especifique otra cosa, el suelo sobre el cual se tenga que vaciar concreto deberá ser cubierto con un zampeado de hormigón de por lo menos 100 kg/m², clase 5, o lo que indiquen los Planos y un espesor mínimo de 10 centímetros, el cual debe ser nivelado con regletas de madera o cualquier medio similar aprobado por el Supervisión, para proporcionar una superficie de trabajo uniforme. Tal superficie deberá entonces ser mantenida limpia y libre de aguas estancadas o corrientes, y deberá haber fraguado suficientemente antes de vaciar hormigón sobre la misma.

Hasta que el concreto, en opinión de la Supervisión, haya fraguado deberán ser tomadas las medidas que sean necesarias, para asegurar que las superficies del mismo se mantengan libres de aguas estancadas o corrientes.

D1.11 Planta de Hormigón

El Contratista deberá proporcionar en el área del Proyecto por lo menos una planta moderna y confiable, de control automático, para dosificación y mezclado de hormigón, capaz de suministrar hormigón de acuerdo con estas Especificaciones, en cada lugar de colocación, de modo continuo y en la cantidad adecuada para cumplir las exigencias del Programa de Obras.

El Contratista proporcionará, operará y mantendrá toda instalación requerida para determinar con exactitud y controlar por separado la cantidad de cada ingrediente que entre en el hormigón. Las cantidades de cemento, de agua, de agregado fino y de cada tipo de agregado grueso que entran en cada colada deberán ser determinadas por pesada, y cuando se utilicen aditivos líquidos lo será por pesada o medida volumétrica.

La planta de preparación del hormigón deberá permitir cambiar con rapidez las proporciones de la mezcla y compensar las variaciones en las cantidades de humedad de los agregados. Las compuertas, válvulas y sistemas de cierre deberán ser de accionamiento seguro o construido de forma que impidan el escape de material cuando estén en posición cerrada.

D1.11.1 Planta para Dosificación y Pesada

La planta deberá ser capaz de preparar como mínimo 3 hormigones de diferente dosificación sin que sea necesario realizar cambios manuales en las básculas y deberá registrar por separado el número de coladas de cada dosificación.

Cada báscula deberá incluir un dial sin resorte, calibrado en sistema métrico, que registrará la carga en cualquier etapa de la operación de pesada o bien un indicador que indique el equilibrio del fiel de la balanza para la carga marcada. Los indicadores de

medida estarán a la vista del operador y el equipo de pesada deberá estar dispuesto de forma que el operador pueda observar adecuadamente la operación de las compuertas de los depósitos, así como los materiales que descargan en la hormigonera. La planta deberá disponerse de forma tal que el operador pueda observar el interior del tambor mezclador durante la operación de mezclado.

El equipo dosificador deberá permitir controlar la secuencia y el tiempo de operación de las compuertas de descarga para obtener la mezcla de los agregados, agua y cemento a medida que pasan de la tolva de carga a la hormigonera. Los controles no deben permitir que un nuevo ciclo de mezclado comience si todas las tolvas de pesada no están completamente vaciadas.

Las tolvas para el pesado deberán estar construidas de forma tal que permitan retirar el excedente de materiales cuando se sobrepasen las tolerancias prescritas y serán provistas de facilidades aceptables para obtener y probar rápidamente muestras representativas de los materiales de las mezclas.

El mecanismo que opera el dispositivo de medida del agua no deberá permitir que se produzcan pérdidas cuando estén cerradas las válvulas; además, la válvula de descarga no deberá abrirse hasta que la válvula de llenado no esté cerrada y viceversa.

Se incorporan a la planta de preparación del hormigón mecanismos adecuados para la medición y la adición de aditivos.

El dispositivo para agregar aditivos deberá estar interconectado con el sistema de medida y descarga del agua, de forma que la medida y descarga de los aditivos sea automática. El sistema debe permitir ajustar las cantidades de aditivos a agregar, si fuere necesario, y estará equipado con alarma para indicar cuándo se vacía el depósito.

El peso de los componentes de cada colada será registrado automáticamente y estos registros serán enviados diariamente al Supervisión.

El equipo de medición y registro estará soportado por fundaciones independientes de aquellas de la planta de mezclado, para evitar que resulte afectado por la vibración.

D1.11.2 Medición y Tolerancia en la Preparación de Hormigones

La medición del agua, cemento, aditivos, agregados finos y cada tamaño de agregados gruesos deberá ser efectuada en forma separada y no acumulativa. La exactitud de los dispositivos de medición deberá ser mantenida de forma que en todo el rango de medición el valor indicado no difiera en más del uno por ciento (1%) del valor verdadero. Los dispositivos deberán poderse operar para controlar la descarga de los materiales en forma tal que el error combinado en la alimentación y en la medición no exceda los límites siguientes:

Material	Error
Cemento	1 % (en peso)
Agua	1 % (en peso)
Agregados	3 % (en peso)
Aditivos	3 % (en peso)

D1.11.3 Calibración de los Sistemas de Medida

El Contratista deberá proporcionar pesas estándar certificadas y todo otro equipo auxiliar que sea necesario para controlar la operación de cada báscula o dispositivo de medida. El Contratista efectuará estos ensayos en presencia de la Supervisión cuando éste último lo requiera.

A menos que la Supervisión lo solicite de otra forma, se efectuará la comprobación de la instalación utilizada para medir agua, cemento y aditivos a intervalos no mayores de 2 semanas, y para los equipos de agregados gruesos y finos por lo menos una vez al mes.

Al terminar cada verificación, el Contratista deberá informar de los resultados al Supervisión y efectuará los ajustes, reparaciones y cambios que éste estime necesarios para asegurar el funcionamiento satisfactorio de los sistemas de medida, antes de utilizarlos nuevamente.

D1.11.4 Mezclado del Hormigón

El equipo de mezclado deberá ser capaz de combinar los agregados cemento, agua y aditivos en los tiempos aquí especificados, formando una mezcla uniforme, y la descargará sin segregación.

Las mezcladoras serán cargadas de forma tal que una cierta cantidad de agua entrará antes que el cemento y los agregados y todos los materiales continuarán entrando tan rápidamente como sea posible. La construcción de las mezcladoras deberá evitar pérdidas de materiales durante la carga de los mismos.

Las mezcladoras no se deberán cargar más de lo que permita su capacidad, y su contenido total deberá ser descargado antes de una nueva carga.

A menos que la Supervisión autorice lo contrario, para mezcladoras de un metro cúbico de capacidad o menos, el tiempo mínimo de mezclado será de minuto y medio, y no mayor de cinco minutos cuando se usen aditivos para incorporar aire en la mezcla, y después que todos los materiales, excepto el total del agua, estén en las mezcladoras.

Para mezcladoras de mayor capacidad el tiempo mínimo de mezclado será incrementado en 15 segundos por cada $\frac{1}{2}$ metro cúbico adicional.

Cuando en opinión de la Supervisión las operaciones de carga y mezclado no aseguran la requerida uniformidad de composición y consistencia de cada colada y entre colada y colada, el tiempo de mezclado deberá ser incrementado.

Las mezcladoras girarán a la velocidad recomendada por su fabricante.

La disposición para las operaciones de control, medida y mezclado serán tales que el operador o un asistente, en comunicación con él, pueda observar la descarga del hormigón desde la mezcladora.

Cada mezcladora estará equipada con sistemas de señalización y sincronización operados en forma mecánica o eléctrica, los cuales asegurarán el cumplimiento de los tiempos de mezclado estipulados y el registro de las coladas.

Cada mezcladora será limpiada después de cada período continuo de operación y deberá ser mantenida en condición de producir un amasado correcto.

Si en cualquier momento una mezcladora no funciona satisfactoriamente, deberá ser reemplazada o su uso discontinuado hasta que funcione en forma adecuada a juicio de la Supervisión.

Cuando las distancias entre la planta de preparación del hormigón y el lugar de vaciado del mismo sea tal que, en opinión de la Supervisión, se deteriore la mezcla del hormigón durante el transporte, se permitirá realizar mezclas en seco, usando camiones de transporte con mezcladoras, de acuerdo con ACI 614. El agua será agregada antes de transcurrir 30 minutos después de su dosificación.

Bajo ningún concepto se hará ninguna adición a los componentes de la mezcla una vez que ésta haya sido amasada y descargada de la mezcladora, ya sea con el propósito de ejecutar la mezcla o por alguna otra razón, si no se cuenta con la autorización previa de la Supervisión.

D1.11.5 Transporte de Hormigón

El hormigón deberá ser transportado desde la mezcladora hasta el lugar final de colocación por métodos que eviten la segregación, pérdida de ingredientes y daños por exposición a los agentes naturales. Los elementos del equipo de construcción, tales como cubos para transporte de hormigón, carretillas, camiones, mezcladoras, transportadores y equipos de bombeo, empleados para transportar hormigón, serán de tamaño, diseño y características tales que aseguren el suministro regular y adecuado del hormigón en el punto de entrega.

Se pondrá especial atención en evitar la segregación en los extremos de compuertas de tolvas y en todos los demás puntos de descarga.

No se tolerará ninguna caída vertical mayor de 1.00 metro, excepto cuando se use equipo para encaminar y controlar el hormigón que desciende.

Se puede dejar caer el hormigón a través de tuberías flexibles tipo “trompa de elefante” con tal que se use algún método al final para disminuir la velocidad del hormigón en la caída y evitar la segregación. Cuando sea necesario que el hormigón caiga desde más de 1.5 metros se recibirá en una tolva cuya capacidad será mayor de un metro cúbico a la capacidad de la tubería llena.

Los tubos para transportar el hormigón deberán estar contruidos de forma tal que la entrega del hormigón sea sin obstrucciones.

Los equipos de transporte de hormigón deberán fijarse independientemente de los encofrados, a menos que la Supervisión lo permita en forma específica.

Los equipos de transporte del hormigón deberán ser mantenidos libres de hormigón endurecido y de materiales extraños, limpiándolos a Intervalos frecuentes.

Los camiones mezcladores deberán de ser del tipo de tambor giratorio y serán operados dentro de los límites de capacidad y velocidad de rotación recomendados por el fabricante.

D1.11.6 Colocación

D1.11.6.1 Generalidades

El Contratista proporcionará al Supervisión, con una semana de anticipación, el programa de trabajo del hormigonado, indicando sus ubicaciones detalladas, la extensión aproximada de las coladas y la fecha de colocación del hormigón.

Antes de colocar el hormigón en cualquier lugar, el Contratista entregará al Supervisión una nota, en formulario normalizado por éste, declarando que los trabajos de preparación de encofrado, armadura de acero, conductos eléctricos y todo otro elemento a quedar empotrado en la sección a llenar, han sido terminados. No se podrá efectuar ninguna colada de hormigón hasta que la Supervisión no preste su aprobación escrita a estos trabajos preliminares.

El Contratista permitirá un margen no menor de 4 horas de tiempo normal de trabajo, después que la Supervisión haya recibido la nota antes referida, para que éste verifique y preste su aprobación a la preparación realizada para cada operación de hormigonado. No se deberá colocar hormigón en ninguna parte hasta que todas las instalaciones de

transporte y colocación, encofrado, refuerzos, partes empotradas y preparación de superficies contra las cuales se vaya a colocar el hormigón hayan sido aprobadas por la Supervisión. No se iniciará ninguna operación de colocación de hormigón sin la autorización escrita de la Supervisión.

Cuando en opinión de la Supervisión, el hormigón no resulte colocado de acuerdo con estas Especificaciones o resulte afectada su calidad y terminación, la Supervisión podrá ordenar su remoción y reemplazo.

No se deberá colocar hormigón bajo agua, excepto donde se indique en los Planos o cuando así lo requiera específicamente la Supervisión. El método de colocar hormigón bajo agua cuando sea requerido, estará completamente de acuerdo con las instrucciones que sean dadas por la Supervisión. No se colocará hormigón en agua en movimiento, tampoco permitirá que el agua pase sobre un hormigón colocado en seco, hasta que éste alcance su fraguado final.

Donde la excavación se haya llevado más allá de la línea de estructura indicada en los Planos, el espacio entre el límite real de excavación y la línea indicada deberá ser rellenado con hormigón de la misma clase especificada para la estructura y se deberá colocar formando una masa integral con ésta, excepto que la Supervisión ordene otra cosa.

D1.11.6.2 Preparación para la Colocación

Todas las superficies contra o sobre las cuales se proceda a colocar hormigón, incluidas las superficies de roca, juntas de construcción entre coladas sucesivas, armaduras de acero y cualquier elemento empotrado, deben estar perfectamente limpias, libres de tierra, barro, escombros, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada seca, partículas sueltas y cualquier sustancia perjudicial para la calidad del hormigón, a satisfacción de la Supervisión.

La superficie de suelo que vaya a recibir concreto deberá ser saneada, compactada, nivelada, uniformizada, limpiada y protegida del agua o deterioro, según se requiera, a la aprobación de la Supervisión.

Hasta que el concreto, en opinión de la Supervisión, haya fraguado, deberán ser tomadas las medidas que sean necesarias, para asegurar que las superficies del mismo se mantengan libres de aguas estancadas o corrientes.

Excepto que se especifique otra cosa, el suelo sobre el cual se tenga que vaciar concreto deberá ser cubierto con una torta de hormigón de por lo menos cinco (5) cm de espesor de hormigón Clase 5 nivelada con pala o cualquier medio similar aprobado para proporcionar una superficie de trabajo limpia. Tal superficie de trabajo deberá entonces

ser mantenida limpia y libre de aguas estancadas o corrientes, y deberá haber fraguado suficientemente antes de vaciar hormigón sobre la misma.

D1.11.6.3 Colocación y Compactación del Hormigón

El hormigonado será efectuado en operación continua hasta completar su colocación en la capa, sección o elemento, y el Contratista tomará las medidas necesarias para que no se interrumpa el hormigonado de la colada durante los periodos de descanso del personal, cambios de turno o cualquier razón análoga.

Se deberá colocar el hormigón en los encofrados, tan rápidamente como sea posible y no después de 30 minutos de agregar el agitador. Este límite puede ser extendido a una hora cuando se utilicen camiones con agitador para acarrear el hormigón.

Se modificarán los límites anteriores, si así lo especifica la Supervisión, para adecuarse a condiciones especiales del trabajo o del tiempo. El hormigón que no sea colocado dentro de los plazos antes especificados deberá ser desechado y eliminado en la forma que lo establezca la Supervisión.

En todos los casos se deberá depositar el hormigón directamente en su ubicación final y no se le hará fluir ni se le permitirá que lo haga, de forma que esto pueda causar segregación.

El hormigón será colocado hasta alcanzar las juntas de construcción aprobadas. El hormigón deberá ser depositado en capas horizontales, que no excedan de 0.5 m (50 cm) de espesor. La altura de colada y el espesor de las capas no se variarán a menos que sea ordenado o autorizado por la Supervisión.

La consolidación del hormigón se realizará por vibración, con vibradores internos si lo permiten las dimensiones del elemento, o de superficie en caso contrario. La frecuencia de los elementos vibratorios, su duración y la separación de los mismos serán tales, que se consiga la consolidación de la masa sin llegar a producirse fenómenos de segregación por ascenso de la lechada.

La Supervisión podrá autorizar la utilización de métodos especiales de consolidación si se comprueba que producen el fin buscado: producir una masa compacta, homogénea e impermeable. En todo caso se cumplirá todo lo señalado a este respecto en el ACT-83.

Cada colada de hormigón deberá ser compactada hasta su máxima densidad, debiendo quedar libre de bolsones de agregado grueso y llenando completamente el encofrado y el espacio alrededor de los elementos empotrados, sin dejar huecos.

El hormigón deberá ser compactado y trabajado en todas las esquinas y ángulos del encofrado y alrededor de las armaduras, juntas de estancamiento y elementos empotrados, evitando la segregación de sus componentes.

No se realizará ninguna otra colada de hormigón hasta que la anterior haya sido cuidadosamente consolidada de acuerdo con lo especificado. Cada capa de hormigón dentro de una colada deberá ser cubierta con hormigón fresco sin demora, mientras la inferior pueda sea vibrada de nuevo para que las capas sucesivas puedan trabajar en conjunto.

El lapso máximo admisible entre la colocación de coladas sucesivas no excederá de 60 minutos y será reducido, en la forma requerida por la Supervisión, cuando ello lo impongan la temperatura, la humedad o las condiciones de trabajo. No se apilará el hormigón dentro del encofrado, de manera que pueda causar el movimiento del hormigón no consolidado o permitir la fuga de mortero de los agregados.

En las estructuras de contención del agua, la colocación del hormigón en masa para secciones de gravedad deberá comenzar en la cara del lago aguas abajo y se mantendrá a una elevación mayor que el hormigón de la cara aguas arriba durante la colocación.

El hormigón será compactado con la ayuda de vibradores eléctricos o de aire comprimido aprobados, del tipo de inmersión que operen a 7,000 impulsos por minuto como mínimo, estando sumergidos en el hormigón.

El equipo de vibrado deberá ser en todo momento el adecuado en número de unidades y potencia, para compactar todo el hormigón que se coloque. Para vibrar el hormigón armado con encofrados estrechos se usarán vibradores con ejes flexibles. Para el hormigón en masa, el motor y la caja serán conectados directamente al elemento vibrador. Se dispondrá por lo menos un vibrador adicional en todo momento y en cada lugar de hormigonado, para uso de emergencia.

La aplicación de los vibradores se deberá hacer en forma sistemática y a intervalos tales que sus zonas de influencia se superpongan y el hormigón resulte adecuadamente compactado. La sobre vibración que cause segregación de cemento en la superficie, deberá ser evitada.

El vibrador será operado en posición prácticamente vertical y la cabeza vibradora deberá penetrar por la acción de su propio peso.

Al compactar cada capa de hormigón se dejará que la cabeza vibradora penetre y vuelva a vibrar el hormigón en la porción superior de la capa subyacente. Se deberán tomar precauciones especiales para evitar que los vibradores perturben las armaduras, los elementos empotrados o los encofrados.

La compactación deberá producir superficies lisas y densas, sin bolsones de agregados, nidos de abejas (cucarachas), ni burbujas. Si la Supervisión lo exige, la vibración intensa será complementada por compactación manual con paletas en los límites del hormigón y alrededor de los elementos empotrados, mientras el hormigón está en estado plástico bajo la acción vibratoria.

Si el Contratista elige el uso de moldes deslizantes, los equipos y métodos deberán ser tales que el hormigón terminado esté bien compactado y homogéneo.

El Contratista deberá usar cualquier o todos los métodos de compactación anteriores, si así fuera requerido, para producir la terminación deseada. No se usarán vibradores de encofrado a menos que los encofrados sean diseñados para ese fin o cuando la Supervisión lo autorice particularmente.

D1.11.7 Elementos Empotrados en el Hormigón

Todas las tuberías, anclajes, pernos, placas, piezas fundidas, entramados, barandas, sellos, etc., que han de embeberse o empotrarse en el concreto según se indica o exige en los Planos, habrán de fijarse en los sitios exactos que se muestran en los Planos y asegurados en forma tal que no se desplacen durante la colocación del concreto. EL Contratista deberá consultar a la Supervisión y atenerse a sus instrucciones en todo lo que se relaciona con los anclajes y elementos embebidos de los aparatos que deban instalarse permanentemente.

Se tendrá buen cuidado de que ni el hormigón ni la lechada de cemento penetren los espacios que, según se indica, deben quedar vacíos. Cualquier hormigón que penetrase en tales sitios habrá de quitarse.-

Todos los elementos montados o instalados por el Contratista que deban ser empotrados en el hormigón, deberán ser colocados exactamente en su lugar, ajustándose a las dimensiones y ubicaciones especificadas en los Planos, o a las exigencias de la Supervisión y a estas Especificaciones, y serán asegurados de forma que no tengan desplazamiento mientras se proceda al hormigonado. Si algún elemento quedara incorrectamente emplazado, se moviera o fuera dañado durante o después de su empotramiento, deberá ser quitado y reemplazado correctamente, o corregido de otra forma a satisfacción de la Supervisión.

Los anclajes empotrados deberán ser soportados durante la operación de hormigonado de modo que resulten colocados sin que sean excedidas las tolerancias especificadas.

Se deberán cuidar de no afectar ni desplazar los elementos empotrados durante la colocación del hormigón.

Cuando sea practicable, los elementos empotrados en el hormigón deberán ser colocados antes de proceder al hormigonado.

Antes de colar el hormigón, todos los elementos empotrados, montados por el Contratista, deberán ser limpiados cuidadosamente y quedarán libres de herrumbre, grasa, pintura, salpicaduras de hormigón y toda sustancia que pueda reducir la adherencia. Cuando en opinión de la Supervisión no sea practicable instalar los elementos empotrados antes de la colocación del hormigón se dejarán cavidades adecuadas donde esos elementos serán empotrados posteriormente en forma satisfactoria al criterio de la Supervisión.

D1.11.8 Curado y Protección del Hormigón

La instalación para curado y protección del hormigón deberá estar disponible en el lugar de hormigonado, antes de iniciar las operaciones, y el agua que se utilice reunirá las condiciones establecidas para el agua destinada a preparar hormigón. La temperatura de colocación del hormigón fresco no deberá exceder los 32° C y la temperatura de curado no deberá exceder los 46° C.

Todas las superficies expuestas del hormigón deberán ser protegidas de los rayos directos del sol como mínimo durante 3 días después del hormigonado. El hormigón fresco deberá ser protegido contra posibles daños de lluvias.

Las superficies expuestas deberán ser mantenidas húmedas o bien se impedirá que la humedad del hormigón se reduzca durante 10 días como mínimo, después de colocado el hormigón, mediante aspersión o rociado continuo de agua u otros métodos de curado aprobados por la Supervisión.

No se emplearán compuestos para curado sin la aprobación escrita de la Supervisión y nunca en lugares donde en opinión de la Supervisión, su uso pueda desmerecer el aspecto del hormigón. Los compuestos del curado cumplirán las especificaciones ASTM C309, "Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete". Para uso general, el compuesto será transparente y contendrá una tintura desvaneciente que permita apreciar el área cubierta. Cuando la superficie quede expuesta al sol, el compuesto contendrá un pigmento de forma tal, que el coeficiente de reflexión de la superficie no sea menor del 60% del correspondiente al óxido de magnesio.

Los compuestos para curado deberán ser aplicados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante en forma de proporcionar una membrana continua y uniforme sobre toda el área. Deberán ser aplicados no antes de un curado por humedad de 24 horas, como mínimo.

No se aplicarán compuestos para curado sobre superficies no encofradas, donde, en opinión de la Supervisión, sus irregularidades puedan impedir que la membrana forme

un sello efectivo o sobre superficies que tengan temperaturas sustancialmente diferentes de la recomendada por el fabricante para la aplicación del producto o donde se requiera adherencia con un hormigón a colocar posteriormente, ni donde esté previsto un revestimiento superficial tal como pintura o azulejos. En estos casos se adoptaran los medios de curado adecuados.

Las membranas de curado deberán ser protegidas en todo momento contra daños. Las armaduras de acero salientes de la masa de hormigón deberán ser protegidas de todo movimiento por un período de 24 horas como mínimo después de terminado la colocación del hormigón.

D1.12 Medida y Pago

D1.12.1 Hormigón Clase 2 para Estructuras.

Las mediciones para los ítems bajo este concepto serán hechas en base al volumen de hormigón colocado entre las líneas de estructuras mostradas en los planos, o como lo requiera la Supervisión. No se deberán hacer reducciones en la medición del hormigón por pequeñas cavidades, es decir, que no excedan 0.1 m, chaflanes, salientes, agujeros, refuerzo y cosas por el estilo.

No se deberán hacer mediciones para pago de los andamiajes, las riostras y los encofrados, los cuales están incluidos en el precio del hormigón.

Este precio debe incluir también los precios de las tuberías de P.V.C. para desagüe, descritas en la Sección H1.5 Tuberías de PVC.

D1.12.2 Hormigón Clase 3 para Revestimiento de los Canales de Irrigación.

Las mediciones bajo este ítem serán hechas en base al volumen de hormigón colocado entre las líneas de revestimiento mostradas en los planos, o como lo requiera la Supervisión.

Este precio debe incluir también los precios por colocación a máquina, construcción de juntas, terminación del hormigón, todo ello tanto en curvas como en tramos rectos, cumpliendo con la Sección E1.2 de las Especificaciones Técnicas, y de forma general con la Sección D, Hormigón.

D1.12.3 Hormigón Clase 5.

Las mediciones para los ítems bajo este concepto serán hechas en base a las áreas proyectadas sobre un plano horizontal en m² con aproximación de un decimal para el Hormigón Clase 5 en Torta (espesor 5 cm) y en m³ para el Hormigón Simple Clase 5 propiamente señalado en la Lista de Cantidades.

D2 ENCOFRADO

D2.1 Generalidades

El Contratista tendrá la total responsabilidad por el diseño, la construcción y el mantenimiento de todos los andamios, las riostras y los encofrados que se requieran para realizar los trabajos. Todos los andamios, las riostras y los encofrados deberán ser diseñados para soportar con seguridad todas las cargas móviles y fijas que pudieran ser aplicadas a las mismas durante todas las etapas de construcción, servicios y remoción.

D2.2 Materiales

Todos los materiales empleados para la construcción de encofrado serán de resistencia y calidad adecuada a su propósito, y deberán contar con la aprobación de la Supervisión.

La madera deberá ser sana, sin partes descompuestas ni nudos sueltos, y deberá presentar una superficie lisa, derecha y libre de alabeo.

Cuando se use madera terciada (PLY-WOOD), deberá ser a prueba de alabeo y arrugas y saturada con colas especiales resistentes al agua. Las planchas de madera terciada deberán ser de ancho y longitud uniformes.

La superficie de moldes de acero o forrados de acero, deberá ser lisa. No se usarán moldes con abolladuras, combas u otros defectos.

Se autorizará el uso repetido de la madera y los encofrados de madera, únicamente cuando sean limpiados y reparados con prolijidad, de manera que con los mismos se pueda obtener la terminación exigida para la superficie de hormigón. Los moldes de madera común o terciada que se reparen con parches metálicos serán usados únicamente para el encofrado de superficies que requieran terminación tipo F1, según Cuadro D2, Sección D2.3

D2.3 Terminación del Hormigón y Tolerancia

Cualquier daño al hormigón terminado, como resultado de la acción de la remoción del encofrado o por cualquier otra causa, deberá ser reparado por el Contratista, a la satisfacción de la Supervisión.

Las superficies terminadas del hormigón deberán quedar niveladas a plomo, ser firmes, lisas y libres de apéndices, salientes, hoyos, depresiones, huecos, manchas y cualquier otro defecto en el hormigón o irregularidad en la superficie, y cumplirán las especificaciones sobre cada clase particular de terminación aquí establecidas o indicadas en los planos.

Los trabajos de terminación serán efectuados solamente por personal especializado. Antes de la recepción final de la obra, el Contratista deberá limpiar las superficies visibles del hormigón, librándolas de adherencias de cemento, mortero o lechada, y quitará las manchas que las desmerezcan, a satisfacción de la Supervisión. El hormigón no será considerado terminado hasta que no se completen todos los trabajos de reparación ordenados por la Supervisión.

Las terminaciones superficiales deberán ajustarse, en general, a los tipos y tolerancias indicados en la Cuadro D2, salvo que aquí se especifique otra cosa o sea requerido por la Supervisión, como se indica en los Planos.

Las tolerancias del Tipo 1 se aplicarán a las variaciones con respecto a las alineaciones y niveles indicados en los Planos. Las tolerancias del Tipo 2 se aplicarán a las variaciones en las dimensiones transversales de los elementos estructurales, tales como muros, pilares, vigas, etc.

Las tolerancias del Tipo 3 se aplicarán a irregularidades abruptas, tales como salientes o rebabas causadas por el desplazamiento o la mala colocación de las tablas del encofrado, forros o soportes, por nudos sueltos en las tablas o por defectos del material de encofrado.

Las tolerancias del tipo 4 se aplicarán a irregularidades graduales causadas por encofrados desalineados con respecto a las dimensiones indicadas en los planos y medidas a base de una plantilla recta de tres metros de longitud.

Las tolerancias positivas serán medidas hacia afuera, y las negativas hacia adentro de las líneas y superficies que definen la estructura en los planos.

Cuadro D2

Tipos y Tolerancias para la Terminación de la Superficie del Hormigón

Tipo de Terminación	Áreas Generales de Aplicación y Método de Ejecución	Tipo de Tolerancia (mm)			
		1	2	3	4
F1	Superficies encofradas de las juntas de construcción y otras superficies que no quedarán permanentemente expuestas. Las superficies no requerirán tratamiento después del desencofrado, con excepción de las reparaciones del hormigón defectuoso y el curado especificado o el tratamiento indicado para las juntas de construcción.	+25	+10	+10	+10
		-10	-5	-10	-10
F2	Superficies encofradas que quedarán expuestas de forma permanente, para las cuales no se especifican terminaciones del Tipo F3. Las tablas de los encofrados o los revestimientos deberán ser	+10	+10	+5	+10

	colocadas en forma tal que las marcas en la superficie del hormigón resulten con alimentación general horizontal y vertical, conforme a un trazado patrón. Inmediatamente después de quitado el encofrado, se eliminarán todas las rebabas que desmerezcan la superficie, se rellenarán cuidadosamente con mortero todos los agujeros dejados por los extremos de las ataduras de los moldes y se labrarán y pulirán las superficies para que cumplan las tolerancias y acabados exigidos.				
F3	Superficies encofradas que quedarán expuestas a corrientes de agua. Estas superficies deberán ser duras, lisas, y densa, libres de salientes, rebabas, huecos, agujeros producidos por burbujas e irregularidades, y deberán ser emparejadas, pulidas y limpiadas cuidadosamente para cumplir con las tolerancias establecidas.	-	-	-	-
U1	Superficies emparejadas, no encofradas que serán cubiertas por material de relleno, agua en reposo u hormigón. La terminación del tipo U1 será usada como primera etapa de los tipos de terminación U2 y U3. La terminación consistirá en un nivelamiento y emparejamiento suficiente para producir superficies uniformes que cumplan con las tolerancias especificadas.	+10	+10	-	+10
		-10	-10	-	-10
U2	Superficies no encofradas que no quedarán cubiertas en forma permanente por el relleno u hormigón o que no requieran el tipo de terminación U3. La terminación del tipo U2 será usada como segunda etapa de la terminación U3. Tan pronto como la superficie emparejada haya endurecido lo suficiente, se hará un frotamiento a mano o a máquina que será el mínimo necesario para obtener una superficie libre de las marcas del emparejamiento y contextura uniforme. Si se aplicara posteriormente el tipo de terminación U3, el frotamiento deberá continuar hasta que aparezca en la superficie una pequeña cantidad de mortero sin agua en exceso, de manera de permitir una operación eficaz con la plana.	+5	+5	-	+5
		-5	-5	-	-5
U3	Superficies no encofradas, no emparejadas, que quedarán expuestas a corrientes de agua. La terminación será realizada mediante planas de acero después que el hormigón haya endurecido lo suficiente para evitar la segregación hacia la superficie densa, uniforme, libre de manchas, ondulaciones y marcas de plana. Cuando la superficie esté casi endurecida, será trabajada una vez más con la plana hasta que adquiriera aspecto lustroso.	-	-	-	-

D2.4 Diseño y Montaje de Encofrado

El Contratista proyectará, construirá, armará y conservará, todos los moldes necesarios para vaciar el hormigón sin pérdida de mortero y producir superficies terminadas que cumplan las tolerancias especificadas.

Los encofrados de parlamentos contra los cuales se ha de colocar relleno o que no quedarán expuestos a la vista, pueden ser contruidos con tablas lisas, estancias, de espesor nominal no menor de 2.5 cm.

El encofrado para hormigón expuesto al flujo de agua o que quedará a la vista, deberá ser contruido de acero o madera terciada lisa y sin defectos, con uniones ajustadas y lijadas, para dar apariencia simétrica en toda el área. En todos los bordes expuestos irán chaflanes de 3 cm por 3 cm, a menos que se especifique otra cosa o lo ordene la Supervisión.

Se deberá diseñar los moldes de forma que permitan depositar el hormigón lo más directamente posible en su posición final y realizar la inspección, comprobación y limpieza de los encofrados y armaduras, sin demora.

Las ataduras, soportes, anclajes, riostras, separadores y otros dispositivos similares que queden empotrados en el hormigón, deberán llevar barras de metal roscadas para facilitar la remoción de los moldes. No se dejará separadores de madera dentro de los moldes. Todo metal que se deje embebido en el hormigón quedará a 4 cm como mínimo de la superficie terminada. Los agujeros que resulten en el hormigón al sacar partes de las ataduras o dispositivos similares serán rellenados cuidadosamente con mortero de cemento y nítidamente terminados como se especifica en la Sección D2.3

Los moldes insertados u otros elementos que deban quedar empotrados permanentemente en el hormigón serán ubicados con precisión y asegurados firmemente en su lugar. El número y ubicación de ataduras y pernos deberá ser el adecuado para asegurar que el encofrado ajuste firmemente contra el hormigón previamente colocado y permanezcan así durante las operaciones de hormigonado subsiguiente.

El Contratista será responsable por el montaje y mantenimiento de los moldes dentro de las tolerancias especificadas, y se asegurará que la totalidad de las superficies del hormigón terminado queden dentro de estos límites.

Se deberán limitar todas las superficies de los moldes en forma cuidadosa antes de su armado, y lubricarlas con aceite mineral que no manche. Todo aceite en exceso será quitado de los moldes antes de la colocación del hormigón, debiendo evitarse que la armadura de acero y los elementos empotrados se ensucien con aceite.

Inmediatamente antes del hormigonado, el Contratista inspeccionará todos los moldes para asegurarse que estén correctamente ubicados, firmemente asegurados, limpios, estancos, con superficies propiamente tratadas y libres de aceite sobrante y de otros materiales extraños. No se colocará hormigón hasta que el encofrado haya sido inspeccionado y aprobado por la Supervisión.

D2.5 Remoción de Encofrado

Excepto en el caso de hormigón con molde deslizante no se quitará el encofrado sin la aprobación de la Supervisión, y en ningún caso antes de que el hormigón haya endurecido y alcanzado una resistencia a la compresión que como mínimo sea el doble de las tensiones a las que pueda estar sometido en el momento de quitar los moldes.

El tiempo que transcurra entre la terminación del hormigonado y la remoción de los moldes no será inferior a lo que se establece a continuación:

Hormigonado	Tiempo	
Partes inferiores a vigas, losas, aberturas	168 horas	7 días
Columnas y muros:		
Secciones de 5 metros de altura y menores	24 horas	1 día
Secciones de más de 5 metros	48 horas	2 días
Hormigón en masa	24 horas	1 día

Aún en caso de aprobación por la Supervisión, el Contratista será plenamente responsable de que haya transcurrido el tiempo suficiente para que el hormigón tenga la resistencia adecuada antes de quitar las riostras y el encofrado.

D3 ACERO DE REFUERZO

D3.1 Alcance del Trabajo

El trabajo a realizar de acuerdo con esta Sección comprenderá el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos, y la ejecución de todos los trabajos necesarios para el suministro de todos los trabajos necesarios para el suministro y colocación de las armaduras de acero en la Obra, en la forma indicada en los Planos, como orden la Supervisión y conforme a estas Especificaciones.

D3.2 Generalidades

Deberá tenerse en cuenta que todas las superficies de hormigón permanentemente expuestas y las superficies en contacto con rocas o partes empotradas, deberán tener armadura para evitar fisura debido a tensiones de contracción, los efectos térmicos y de escurrimiento plásticos y las cargas que normalmente se encuentran en la clase de estructura a ser construida.

Las tareas de cortado, doblado, limpieza, colocación y afirmado en posición de las armaduras de acero se harán de acuerdo a las especificaciones de la norma ACI 318, a menos que aquí se especifique otra cosa o se indique de otro modo en los Planos.

A los efectos de estas Especificaciones, el término "armadura de refuerzo" comprende también las mallas de alambre electro soldado.

D3.3 Materiales

Antes de disponer la adquisición de las armaduras de acero, el Contratista deberá presentar muestras, especificaciones y certificados de ensayos conforme aquí se dispone y como lo ordene la Supervisión para su aprobación. No se deberá colocar ninguna orden de compra hasta recibir por escrito tal aprobación.

Las barras de acero para armadura de refuerzo deberán ser conformadas de acuerdo a la norma ASTM A615, Grado 60, o en la forma indicada en los Planos u ordenada por la Supervisión. Las mallas de alambre soldadas cumplirán las normas ASTM A185. El alambre para atar deberá ser alambre de hierro dulce templado, recocido de diámetro no menor al calibre No.16 SWG.

Todas las partidas de armadura refuerzos deberán ser marcadas por el fabricante identificando la acería, tipo de acero y el número del lote a que pertenecen, y vendrán acompañadas de los correspondientes certificados de ensayo, copias de los cuales serán enviadas a la Supervisión en el momento de su despacho a la Obra.

D3.4 Manejo y Almacenamiento

El acero será almacenado, fuera del contacto del suelo, en lotes separados de acuerdo a su calidad, diámetro y longitud y de forma que resulte fácil su retiro e inspección. La armadura que ha sido cortada y doblada de acuerdo a las planillas de armaduras será marcada con el número correspondiente de la planilla.

Antes de colocar la armadura de refuerzo deberá procederse a una limpieza cuidadosa, quitando la grasa, pintura u otros recubrimientos de cualquier especie que puedan reducir la adherencia y también toda salpicadura de mortero que pueda haber secado sobre las barras, debiendo observarse iguales prescripciones antes de colocar el hormigón.

El Contratista deberá preparar y someter a la Supervisión para su aprobación una planilla completa de las barras dobladas para todas las estructuras de hormigón reforzado.

D3.5 Preparación y Colocación

El Contratista cortará y doblará la barra de acero de acuerdo con la planilla de armaduras aprobadas por la Supervisión. El corte será efectuado con soplete, cizalla o sierra. No se permitirá realizar soldadura en las armaduras de refuerzo sin aprobación escrita de la Supervisión, donde se indique el tipo de soldadura a usar.

No se permitirá enderezar ni volver a doblar las barras si ello puede dañar el material. La barra cuyo doblado no corresponda a lo indicado en los Planos o que presenten torceduras no serán usadas.

En aquellos casos en que se estipulen barras enterizas, el Contratista no podrá usar barras de longitudes menores a las indicadas en los Planos sin aprobación de la Supervisión.

Cuando se dé aprobación para usar barras, estará sujeto a las especificaciones de la norma ACI 318 y a la aprobación de la Supervisión. El acero de armadura a ser incorporado en la Obra será colocado exactamente en las posiciones indicadas en los Planos, y asegurado firmemente durante la colocación y fraguado del hormigón.

Todo el acero de refuerzo deberá, antes de proceder al vaciado del concreto, ser fijado con seguridad en su posición, atando las intersecciones con alambre de hierro dulce templado calibre 16, colocando bloques espaciadores de concreto, adecuados, y tomando otra previsión de soporte apropiado que sea necesaria para asegurar que dicho refuerzo no sea desplazado durante el vaciado.

Los bloques espaciadores de concreto deberán tener tamaño y forma aprobados y deberán ser de concreto con la misma resistencia del concreto en que van a estar colocados. A menos que se especifique otra cosa, los bloques espaciadores de concreto deberán estar dispuestos de a 2 unidades por m².

No se admitirá el uso del soporte o separadores de madera. El alambre de atar y los soportes de acero no llegarán hasta las superficies que han de quedar permanentemente expuestas, y el recubrimiento de hormigón deberá cumplir las mismas exigencias que se estipulan para proteger las armaduras.

A menos que los Planos indiquen lo contrario, la separación entre barras paralelas no será menor de 1½ veces el diámetro de las barras, ni 1½ veces el tamaño máximo del agregado grueso. Salvo que se indique otra cosa en los Planos, la distancia mínima entre la cara exterior del hormigón y la superficie de acero más cercana será de 6 cm para

hormigón en contacto con agua, tierra o roca; de 5 cm para superficies exteriores expuestas, y de 2.5 y 3 cm para superficies interiores.

Los espaciadores usados para mantener la separación especificada entre las armaduras y el encofrado serán hechos con mortero de agregado fino y cemento de proporción similar al hormigón contiguo, y su cantidad será la adecuada.

Las mallas de alambre soldado deberán quedar solapadas en los empalmes en dos cuadrados como mínimo.

D3.6 Medida y Pago

La medida para el pago será efectuada sobre el peso total en kg de armadura de acero y malla de alambre soldado respectivamente, colocado en la Obra en la forma que se indica en los planos, o como lo ordene la Supervisión.

Los precios unitarios cotizados para la armadura de acero se deberá entender que incluyen todas las operaciones, tales como, planillado, suministro, corte, doblado, limpieza, atado y soporte de las armaduras, y serán aplicables a cualquier diámetro y tamaño de barra.

El peso de la armadura de acero será computado en base a las longitudes y diámetro de los diferentes tamaños de barras y mallas indicados en las planillas de armaduras y al peso nominal establecido en las normas de fabricación que sean aplicables.

No se computarán en el peso de las armaduras los desperdicios de acero por corte, ni el alambre de atar, ni el acero usado para soporte o riostras durante la colocación del hormigón.

D4 HORMIGÓN PREFABRICADO

D4.1 Generalidades

La fabricación y montaje de los elementos, estará de acuerdo con los requerimientos de las demás Secciones de estas Especificaciones donde ellas sean aplicables. El Hormigón Clase 4 será usado en todas las estructuras prefabricadas.

Todos los trabajos, salvo especificación en contrario, deberán cumplir con los requerimientos de las siguientes normas:

- a) The American Concrete Institute (ACI) Manual of Concrete Practice;
- b) The American Association of State Highway Officials (AASHTO) Standard Specifications for Highway Bridges;
- c) The American Society for Testing and Materials (ASTM) Standards;
- d) The International Recommendations for the design and Construction of Concrete Structures, published by the Cement and Concrete Association (CCA);

- e) Reglamentos locales aplicables a las obras viales;
- f) Otras secciones aplicables de estas Especificaciones.

Se deberán adoptar las provisiones necesarias en las estructuras prefabricadas con referencia a las canalizaciones para los servicios mecánicos y eléctricos ubicados sobre los puentes o que cruzan a éstos.

Todos los bordes y esquinas de los elementos de hormigón prefabricados deberán tener biseles de 2.5 cm y serán rectos y libres de defectos, a menos que la Supervisión lo ordene de otra forma o lo indiquen estas Especificaciones, o a menos que no se muestre lo contrario en los Planos.

Todos los elementos de hormigón prefabricado que, en opinión de la Supervisión no estén de acuerdo con los requerimientos de estas Especificaciones, o que resulten quebrados, manchados, astillados o dañados en alguna forma serán rechazados y se repararán o repondrán de acuerdo a lo que apruebe la Supervisión.

D4.2 Almacenaje y Manipulación

Los elementos prefabricados serán protegidos en todo momento contra daños en el lugar de fabricación, y durante su manipulación, almacenamiento y montaje.

Cada unidad prefabricada será marcada en forma clara, numerada e identificada, en correspondencia con la ubicación indicada en los Planos de montaje del Contratista, en la forma aprobada por la Supervisión.

Serán claramente señalados los elementos que tengan un eje de simetría aparente, pero no real en el diseño, marcando claramente su superficie superior e inferior.

Todas las unidades prefabricadas deberán ser almacenadas de acuerdo a lo que apruebe la Supervisión, de forma tal que asegure la no ocurrencia de alabeo, combas o defecciones diferenciales, así como permitir el retiro ordenado, desde el almacén, de acuerdo a la fecha de fábrica y con la secuencia de montaje fijada. Todos los elementos serán protegidos de la acción atmosférica, del suelo, de los rayos directos del sol (si se requiere) y otros agentes que las puedan manchar, de acuerdo a lo que apruebe la Supervisión.

D4.3 Colocación

Las unidades deberán ser colocadas en sus posiciones relativas correctas y aseguradas temporalmente para prevenir el colapso o deformación de la estructura hasta la terminación de los trabajos en forma aprobada por la Supervisión.

D4.4 Elementos Varios

El Contratista deberá suministrar e instalar, si fuere necesario, otros elementos de hormigón prefabricados, como lo ordene la Supervisión. Tales elementos serán diseñados por la Supervisión y deberán cumplir con las Especificaciones correspondientes que aquí se indican.

D 4.5 Uso de Hormigón Prefabricado por el Contratista

Si el Contratista prefiere usar hormigón prefabricado para otras estructuras, que no sean las designadas en los Planos, deberá primero obtener de la Supervisión la aprobación del diseño, preparación de las fundaciones y procedimientos para la instalación y acuerdos para el reembolso de los trabajos.

D5 ANCLAJES

D5.1 Alcance de los Trabajos

De conformidad con las especificaciones contenida en esta Sección, y conforme como señalan los Planos o según instrucciones, el Contratista suministra toda la mano de obra, materiales y equipos y la realización de todos los trabajos para la instalación de las barras de anclaje.

D6.2 Materiales y Equipos

Las barras de anclaje serán barras de refuerzo que cumplan con los requerimientos contenidos en la Sección D3 "Armadura de Refuerzo". Toda barra de anclaje será recta con un diámetro nominal y con una longitud total y de anclaje conforme se indica en los Planos o de acuerdo a lo requerido por la Supervisión.

La lechada de cemento para las barras de anclaje, consistirá de cemento y arena gruesa, totalmente mezclada con una proporción de agua-cemento de menos de 0.7 volumen (0.32 por peso) y una proporción de arena cemento de 2 a 3 por peso.

Los aditivos que se utilicen en la lechada o mortero de cemento deberán someterse a la aprobación previa de la Supervisión. No podrán utilizarse aditivos que contengan cloruro de calcio o iones de cloruro.

El acelerante para mortero deberá utilizarse en proporciones tales que garanticen la resistencia del mortero a largo plazo y proteja el sistema de anclaje de la corrosión.

En caso de que se quiera asegurar las barras de anclaje con resina de polyester, se requerirá las especificaciones del producto y el fabricante. La resina será de un polyester de alta resistencia, y mezclado con relleno inorgánico no reactivo. La resistencia a la

compresión de una resina mezclada y curada será de 985 kg/cm² en conformidad con la norma ASTM –C39.

- Martillo de percusión para el acondicionamiento de la superficie, del tipo y tamaño adecuado para remover el hormigón viejo que este fuera de las líneas de determinación de la nueva superficie.
- Equipo de perforación. Las perforaciones para las barras de anclaje podrán realizarse por medio de equipo de rotación o percusión, este será del tipo y tamaño adecuado para el trabajo a realizarse.

D6.3 Instalación de la Barra de Anclaje

Será necesario preparar la superficie tomando en consideración los detalles contenidos en los Planos o de acuerdo a los requerimientos por escrito de la Supervisión. Para realizar este trabajo se requerirá de un martillo de percusión.

Todo el producto de la preparación de la superficie será removido, dejando completamente limpia la referida superficie.

Antes de las perforaciones, se ubican y marcan los puntos de perforación con pintura de aceite roja, se requerirá una distribución uniforme y equidistante de los agujeros. Las perforaciones para la instalación de los anclajes se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los Planos del Proyecto o apruebe la Supervisión y hasta las profundidades indicadas en los Planos o recomendadas por la Supervisión.

Después de las perforaciones, los agujeros serán lavados y secado con un chorro de aire hasta que no quede nada de agua y polvo en los agujeros. El aire a presión, utilizando un compresor que genere un volumen de aire no menor a siete (7) metros cúbicos por minuto.

Si las barras de anclaje no se colocan inmediatamente, los agujeros serán tapados herméticamente y vueltos a lavar y limpiar antes de la colocación y enlechado de las barras.

Al momento de colocar las barras de anclaje, el agujero será llenado parcialmente con la lechada o la resina, y se forzarán a presión por medio de un vibrador de concreto, luego el vacío remanente será llenado con el producto de adherencia. El proceso completo de la lechada se efectuara de acuerdo a como fue aprobado. La fijación de las barras se hará no menos de 6 días antes de vaciado de hormigón que las cubrirá.

Si cualquier barra se encontrara suelta después del fraguado de la lechada se volverá a repetir el proceso de fijación sin costo adicional para el Contratante.

Terminado el trabajo de colocación e instalación de los anclajes, el Constructor deberá retirar del lugar de la obra todos los excedentes y equipos empleados en la perforación. En cuanto a los desperdicios, estos deberán ser transportados y dispuestos en lugares apropiados a plena satisfacción de la Supervisión.

PARTE F

COMPUERTAS

F1 COMPUERTAS

F1.1 Alcance de los Trabajos

La fabricación en taller, transporte a obra e instalación previa a la obra gris, instalación de terminación después de lista la obra gris, protección, terminación y pruebas de todas las compuertas deslizantes y toma-granjas de los canales de riego, de conformidad con las especificaciones contenidas en esta Sección y conforme y con la previa autorización de la Supervisión.

F1.1.1 Generalidades

Los requerimientos aquí especificados serán usados como una guía para establecer las normas generales para las propuestas para los trabajos de las compuertas de controles del sistema de riego

El Contratista deberá someter con su propuesta, para la aprobación de la Supervisión, la cotización del suplidor de los equipos de control hidráulicos. Las informaciones sometidas con la cotización del suplidor de los equipos deberán incluir las descripciones, planos detallados y especificaciones cada tipo de compuerta, mecanismo de elevación y control propuesto. No se fabricará ningún equipo sin la aprobación previa de la Supervisión.

Todas las compuertas deberán diseñarse e instalarse para que se operen manualmente, y alternativamente, en la obra de toma y canal de limpia, podrán ser equipadas con sistema de elevación mecánico.

Las compuertas de los canales laterales y terciarios, deberán ser deslizante con vástago de rosca volante, desmontable, de fácil operación y mantenimiento rápido. Deberán ser operadas en cualquier situación y tener mecanismos de seguridad para uso del personal autorizado.

Para el diseño de todas las compuertas se fijará un factor de seguridad tomando en cuenta que los esfuerzos de trabajo no sobrepasarán el menor de estos dos valores: un tercio de la resistencia a punto de fluencia cedente o una quinta parte de la resistencia última del material.

Todas las compuertas deben diseñarse e instalarse para que se operen manualmente, y alternativamente, en las estructuras de cabecera y obras de toma del Sistema Principal, podrán ser equipadas con sistema de izado eléctrico.

Las compuertas de obras de toma y derivaciones en canales, deben ser del sistema deslizante con vástago de rosca volante, desmontable, de fácil operación y mantenimiento rápido. Deberán ser operadas en cualquier situación y tener mecanismos de seguridad para uso del personal autorizado.

F1.1.2 Materiales para las Compuertas y Aditamentos

Todos los materiales de las compuertas y aditamentos serán nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y donde se señalen, de la clasificación y grados señalados aquí. Los materiales listados aquí serán adecuados para su propósito de acuerdo a las especificaciones de ASTM u otras normas equivalentes aprobadas.

F1.2 Normas y Códigos

Todos los materiales y maneras de ejecutar los trabajos deberán cumplir con los requerimientos y las últimas revisiones de las siguientes normas y códigos donde sean aplicables:

ANSI	American National Standards Institute (Anteriormente American Standards Association- ASA)
AISI	American Iron and Steel Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWS	American Welding Society
SAE	Society of Automotive Engineers
UL	Underwriter's Laboratories of USA
AISC	American Institute of Steel Construction

Si las especificaciones técnicas no corresponden exactamente a estas normas y códigos, se le considerará prioridad a las mismas especificaciones.

F1.3 Condiciones de Servicios

Al seleccionar el tipo de material a ser utilizado, el Contratista deberá considerar obligatoriamente las condiciones en que los equipos estarán llamados a operar.

F1.4 Materiales y Hechura

F1.4.1 Generalidades

Los materiales deberán cumplir con las últimas especificaciones estándar del American National Standards Institute (ANSI) o ASTM, a menos que se especifique lo contrario.

Los materiales y la hechura en todo caso deberán ser los mejores de sus respectivas clases.

Las partes deberán tener como mínimo el peso debido a las dimensiones que muestran los Planos y deberán ser construidas de acuerdo con planos aprobados solamente. Las juntas deberán ser elaboradas a máquina para asegurar una unión ajustada y las piezas fundidas deberán ser fresadas para las tuercas.

Los metales deberán estar de acuerdo con la última edición de las siguientes especificaciones:

Pernos de anclaje	ASTM A495
Placas de acero	ASTM A36
Perfiles y barras de acero Estructural	ASTM A36
Piezas fundidas de Acero	ASTM A27 Grado 70-36
Acero Inoxidable	ASTM sujeto a aprobación
Piñones de Acero Blanco	ASTM A 107 Grado 1040
Piezas de Hierro fundido	ASTM A48 Clase 30 o superior
Cojinetes de Bronce y Camisas	ASTM B144 Clase 3A o Sustituto
Barras laminado en Caliente	ASTM-A107 Grado 1030 o 1035
Lingotes de Acero	ASTM A273 o AISI No. CI 022

F1.4.2 Fundiciones

Todas las piezas fundidas deberán ser rectificadas al patrón, bien terminadas y de calidad y condiciones uniformes, libres de sopladuras, porosidad, puntos endurecidos, defectos de contracción, grietas y otros defectos como los determinados por inspección visual, y deberán ser limpiadas satisfactoriamente para el propósito destinado. Las superficies de las piezas fundidas que no sean labradas a máquina particularmente aquellas en contacto con el agua, deberán ser cepilladas con todas las juntas a nivel con las superficies adyacentes y deberán ser libres de irregularidades de fundición, tales como salientes, ondulaciones, huecos, panales de agujeros, hoyuelos o marcas de rebabas en forma tal que no serán requeridas operaciones de pulimento de las superficies antes de ser pintadas. Todos los defectos deberán ser explorados completamente y las piezas fundidas no serán reparadas, tapadas o soldadas, sin el permiso de la Supervisión. Tal permiso será dado solamente cuando los defectos sean menores y que no afecten adversamente la resistencia, el uso o la labrabilidad de las piezas fundidas.

Ninguna soldadura mayor deberá ser realizada después que la pieza fundida este finalmente destemplada. Una segregación excesiva de impurezas o aleaciones en una fundición podría ser causa para su rechazo. Los filetes grandes compatibles con el diseño deberán ser incorporados dondequiera que ocurra un cambio en la sección. El molde de fundición y la práctica de fundición deberán ser diseñados para minimizar la presencia de gotas calientes o cavidades de contracción. Los moldes de fundición

deberán ser diseñados para permitir la contracción libre, al enfriar, para minimizar la ocurrencia de esfuerzos grandes causados por los moldes o por templado superficiales.

Las soldaduras de reparación de las piezas fundidas deberán ser realizadas de acuerdo con las normas Standards ASTM y soldaduras de reparación mayores de 20 mm no serán permitidas sin el alivio de los esfuerzos a menos que sean aprobadas por la Supervisión.

Soldaduras de reparación de piezas fundida de acero, si son aprobadas, que no sean soldaduras de reparación de defectos menores, serán efectuadas mediante el proceso de arco metálico o voltaico seguido por alivio de tensión por medios térmicos. Ninguna soldadura mayor deberá ser efectuada después del tratamiento al calor final. No se permitirán soldaduras de reparación en fundiciones de hierro.

F1.4.3 Placa de Acero

Las placas de acero, perfiles, barras, etc. para las construcciones soldadas o las partes sometidas a presión deberán estar de acuerdo con las especificaciones del ASTM A36.

F1.4.4 Pernos

Todos los tornillos, pernos, pernos prisioneros y tuercas tendrán roscas que cumplan con las normas del American National Standards Institute y serán fabricados con materiales que correspondan con la última edición de la ASTM Specification A193. Tuercas y tornillos de bronce de acero inoxidable deberán ser usados donde sean necesarios para asegurar que los equipos puedan ser desarmados fácilmente después de un largo período de servicio.

F1.4.5 Acero Inoxidable

Las placas, barras, etc. de acero inoxidable deberán ser de acuerdo con las especificaciones de ASTM. El grado, el número de las especificaciones del ASTM y la composición química deberán cumplir con la aprobación de la Supervisión.

El bronce para los cojinetes deberá ser de acuerdo con los estándares del ASTM o aprobado equivalente.

F1.4.7 Tubería

Todas las tuberías deberán cumplir con la última versión de la Especificación No. B31.1 del American National Standards Institute. Las tuberías de diámetros mayores de 50 mm deberán tener bridas para la unión.

F1.4.8 Soldadura

Cuando la soldadura sea especificada o permitida, será usado el procedimiento de arco voltaico, usando varillas de soldar revestidas aprobadas, Todos los procedimientos deberán ser como los establecidos de acuerdo a las normas de soldaduras aceptadas de la American Welding Society (AWS). Todo equipo y personal deberán ser calificados de acuerdo con los estándares de la AWS.

Los electrodos de soldadura deberán cumplir los requerimientos de las especificaciones del ASTM para electrodos de soldadura de arco para hierro y acero.

Las placas a ser unidas por soldadura deberán ser cortadas exactamente a su tamaño y laminadas por medio de presión a la curvatura apropiada, la cual deberá ser continua a partir del borde. No será permitido el aplastamiento de la curvatura a lo largo de los bordes con corrección por medio de golpes.

Las dimensiones y formas de los bordes a ser unidos deberán ser tales que permitan una fusión cabal y una penetración completa, y los bordes de las placas deberán ser formados correctamente para acomodar las diferentes condiciones de soldadura. Las superficies de las placas por una distancia de 40 mm desde el borde de soldadura deberán ser completamente limpiadas de toda pintura, óxido, grasa, cascarillas hasta el metal brillante.

Cuando se suelden placas de un espesor mayor de una pulgada, las áreas alrededor de las soldaduras deberán ser precalentadas a no menos de 70° y mantenidas a una temperatura relativamente uniforme durante el proceso. La temperatura deberá ser medida como Temple Sticks o cualquier otro medio aprobado. Electrodo del tipo bajo en hidrógeno deberán ser usados dondequiera que sea necesario. El martilleo de las soldaduras de pasadas múltiples para controlar la distorsión o para minimizar los esfuerzos residuales deberá ser realizado con golpes ligeros de un martillo mecánico usando una herramienta elongada de punta redonda.

El martilleo deberá ser realizado después que la soldadura se enfríe a una temperatura tibia al contacto con la mano.

Se deberá ejercer cuidado para evitar cascarillas, escamas, o la ruptura de la soldadura y del metal básico como resultado de un sobre-martilleo. Ni la primera ni la última pasada en soldadura múltiple deberán ser martilladas.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales y realizar las soldaduras requeridas para pruebas incluyendo todo el labrado y prueba de los especímenes.

El procedimiento propuesto para soldadura deberá ser sometido al Supervisión para su aprobación de acuerdo con las normas de la Sección F1.2.

El Contratista deberá tener la responsabilidad de probar la calidad de los materiales y la hechura, ya sea por medio de los récords de inspección o por inspecciones inmediatas. La no inspección por la Supervisión o por el Inspector no liberará al Contratista de la responsabilidad de proporcionar material y hechura aceptable para la Supervisión.

El Contratista deberá realizar cualquier prueba e inspección no destructiva requerida por la Supervisión sobre cualquier material o hechura en los cuales se sospechen defectos.

Pruebas de testigos e inspección de material podrán ser hechos por la Supervisión en el sitio de fábrica. La Supervisión tendrá acceso en todo tiempo a todas las fábricas donde los materiales o equipos están siendo preparados para ser usados bajo espacio para oficina y facilidades completas, incluyendo espacio para oficina y facilidades de comunicación, para la inspección no restringida de tales materiales y equipos. Siempre que tales testigos e inspecciones sean conducidos en forma tal que interfieran lo menos posible con las operaciones de fabricación. El Contratista cumplirá con las solicitudes hechas por la Supervisión respecto a los métodos de prueba o corrección de trabajos defectuosos.

Todos los defectos inaceptables en soldaduras deberán ser removidos hasta el metal sano y las áreas chequeadas, mediante inspección por el Contratista con partículas magnéticas, radiografía o prueba ultrasónica, como sea indicado por la Supervisión, para asegurar que los defectos hayan sido completamente removidos antes de la soldadura de reparación.

F1.4.9 Revestimiento de Protección

Las superficies de metal que deben estar en contacto con el hormigón, deberán ser limpiadas de toda suciedad, aceite, desechos, óxido y cascarillas. Todos los elementos de acero deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de acuerdo a los revestimientos de la Sección F2.5, a menos que aquí se especifique lo contrario.

F1.4.10 Arriostramientos

Las riostras provisionales y los accesorios deberán ser removidos, con el cuidado necesario para que el metal básico al que ellos están fijados no sea afectado. Los salientes de soldaduras que queden después de esta operación deberán ser removidos y pulidos a ras con la superficie adyacente. Las desgarraduras en el metal básico deberán ser igualmente reparadas con soldaduras y pulidas a ras con la superficie adyacente.

Si las riostras provisionales o accesorios son soldados a placas menores de 25 cm de espesor, el precalentamiento requerido podrá ser eliminado. Sin embargo, al remover estos accesorios, el metal básico deberá ser pulido a ras con la superficie adyacente e inspeccionado para grietas.

F1.4.11 Instalación Completa

El Contratista instalará la obra completa, utilizando un personal con experiencia y habilidad en todas las áreas del trabajo a ser realizado.

F1.4.12 Inspección y Ensayo

No obstante los requerimientos cubiertos en las secciones previas, el Contratista deberá realizar una inspección y control de calidad adecuada y estar de acuerdo con los procedimientos de inspección indicados más abajo.

Todos los materiales a ser usados en la Obra deberán estar sujetos a inspección por parte de la Supervisión en cualquier fase de la fabricación.

Todas las órdenes de compras para materiales y suministros deberán indicar las especificaciones exactas del material a adquirir, cuya recepción en obra debe ser notificada al Supervisión por escrito con la documentación de control correspondiente.

Todos los cierres auxiliares deberán ser colocados en cada ranura para demostrar la correspondencia de las partes y la efectividad de los mecanismos de sujeción provisional.

El Contratista deberá dar aviso con por lo menos 7 días de anticipación, para realizar las pruebas especificadas como aquí se describe.

F1.4.13 Piezas de Repuesto

Las piezas de repuesto deberán ser iguales a las instaladas en las partes originales de los equipos proporcionados.

Las piezas de repuesto deberán ser empacadas o tratadas de tal manera que puedan ser almacenadas en el clima del sitio por un período de no menos de 5 años. Cada parte deberá ser marcada claramente con su descripción y propósito en el exterior de la caja. Cualquier instrucción especial para su montaje deberá ser incluida dentro del paquete.

El Contratista deberá suministrar piezas de repuesto suficientes para asegurar una operación continua de todos los equipos por un período de no menos de 5 años.

La selección final de las piezas de repuesto a ser realmente proporcionadas para todos los equipos, será hecha por el IAD tomando en cuenta el tipo de equipo a ser proporcionado, su costo y las recomendaciones del Contratista.

F1.5 Manual de Operación y Mantenimiento

El Contratista deberá preparar manuales de instrucciones para todos los equipos operados manualmente.

Los manuales de instrucción deberán incluir una sección completa describiendo el procedimiento de operación manual y deberán incluir diagramas fáciles de leer del equipo para facilitar el entendimiento de la información descriptiva.

El manual de instrucción deberá describir e ilustrar el procedimiento de montaje, ajuste, operación y desmantelamiento de cada componente, sistema y pieza. El mantenimiento de cada componente deberá ser descrito incluyendo la frecuencia de inspección y lubricación recomendada.

Dos copias de cada uno de los manuales deberán ser sometidas en forma de borrador en español para la aprobación de la Supervisión, tres meses antes de la fecha de la puesta en servicio del equipo. Seis copias, encuadernadas, del manual en español y dos copias en el idioma en el cual los manuales fueron originalmente preparados deberán ser suministradas al Supervisión no antes de 30 días después del recibo de su aprobación.

F1.6 Compuertas Deslizantes

Deberán ser provistas compuertas deslizantes en las estructuras de los canales distribuidores y otros lugares, como se muestra en los Planos o equivalentes aprobadas, cuando hayan operado con éxito en instalaciones similares por no menos de cinco años.

El asiento de la compuerta y el perfil angular del marco deberán formar una unidad integral de perfiles estructurales, ensambladas por medio de soldadura, para formar la abertura de la vía fluvial. Angulares laterales, planchuelas de relleno y planchuelas de cubiertas deberán formar los guías para la compuerta y deberán ser provistos de agujeros para su montaje con pernos de anclaje. Los marcos enterizos de compuertas deberán ser piezas de tamaños adecuados para asegurar el soporte de la carga desarrollada durante la operación de la compuerta. El angular superior del marco deberá ser fijado a cada uno de los angulares guías por medio de pernos y deberá ser provisto con agujeros para el montaje del mecanismo de elevación.

Las láminas de las compuertas deberán ser provistas con una pieza para fijar el vástago. Esta pieza deberá ser fijada a la hoja por medio de soldadura y deberá ser capaz de resistir todos los movimientos durante una operación normal de la compuerta.

Los vástagos para el levantamiento de las compuertas serán fabricados con barras redondas de acero inoxidable. Los diámetros de los vástagos serán adecuados para soportar con seguridad todas las fuerzas normales creadas durante la operación de la

compuerta. La porción con rosca del vástago deberá ser de filetes cortados a máquina del Tipo ACME de encerrojado automático. El extremo inferior del vástago deberá conectarse a la compuerta por medio de gancho o enroscado, o como lo indiquen los planos.

Deberán ser instalados guías para mantener en posición el vástago de la compuerta, con suficiente holgura para permitir una operación fácil y evitar su deformación. Deberán ser espaciados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o según las indicaciones de los planos.

Los guías del vástago de las compuertas auto-soportantes deberán consistir en perfiles estructurales perforados para acomodar el vástago y serán fijados con pernos al marco. Los guías de los vástagos operados con pedestal de levantamiento deberán ser de hierro fundido.

Todos los pernos de anclaje, pernos de ensamblaje y tuercas deberán ser de tamaño suficiente para resistir con seguridad las fuerzas creadas durante la operación de la compuerta. Los pernos de anclaje deberán ser suministrados con tuercas para alinear y fijar las compuertas de hormigón.

Mecanismos de elevación con rueda de mano u otro dispositivo deberán ser provistos para las compuertas auto-soportantes. La envoltura de protección del engranaje (cárter) deberá ser de hierro fundido y deberá ser apropiada para ser montada sobre el angular superior del marco de la compuerta. La tuerca de levantamiento deberá ser con rebordes para mantener la posición en el cárter, y para acomodarse a los máximos empujes desarrollados durante la operación; y además deberá tener roscas que se ajusten al vástago. La rueda de mano de hierro fundido deberá tener un anillo sólido, liso y libre de salientes afilados.

Los dispositivos de elevación, del tipo con rueda de mano o del tipo operado por medio de manivela, deberán ser provistos con pedestal de hierro fundido, engranaje con envoltura de protección, tuerca de tope de hierro fundido, y tuerca de elevación de bronce aleada con manganeso.

Los cojinetes de empuje a bolas, deberán ser provistos arriba y abajo del reborde de la tuerca de elevación para resistir los empujes desarrollados durante la operación de la compuerta.

Los engranajes deberán ser correctamente terminados a máquina con dientes cortados, y rodamiento suave con un eje apropiado que gire dentro de un cojinete de manguito de bronce de tamaño amplio.

El diseño del mecanismo de elevación permitirá que la compuerta pueda ser operada con un esfuerzo en la rueda de mano no mayor de 25 libras. La dirección de rotación

para abrir la compuerta deberá ser indicada en el mecanismo de elevación o en la rueda de mano.

F1.6.1 Guinches para las Compuertas Deslizantes Para las Obras de Cabecera

Las compuertas deslizantes de las tomas de la obra de cabecera y en la estructura de limpia deberán ser equipadas con vástagos fijos operados manualmente, con un sistema de guinches con dos puntos de levantamiento. Los vástagos para las compuertas deberán estar protegidos dentro de los guías.

Todos los sistemas de guinches de dos puntos deberán tener un eje transversal sin soporte intermedio para asegurar el igual levantamiento de cada lado de la compuerta en forma tal que las compuertas permanezcan horizontales a través del rango de operación.

F1.6.2 Instalación y Prueba

Todas las piezas de acero estructural deberán firmemente mantenerse en su correcta posición durante el vaciado del hormigón, con el objeto de que sus perfiles se ajusten exactamente a las líneas y niveles proyectados. Cada pieza deberá quedar firmemente anclada en el hormigón mediante pernos y anclajes soldados eléctricamente o sujetos por medio de tuercas. Por indicación expresa de la Supervisión, los pernos de anclaje podrán ser colocados con posterioridad a la ejecución de los vaciados, debiendo en tales casos formar cajas en los sitios donde quedarán instalados los pernos en cuestión. Las superficies de todas las piezas metálicas que vayan a quedar en contacto con el hormigón, deberán ser limpiadas completamente de óxido, grasa, o de cualquier otra sustancia extraña antes de la colocación del hormigón.

A todas las superficies expuestas de acero estructural se los deberá aplicar un tratamiento de pintura anticorrosiva como se indica en la Sección F1.8.3.3, después de que las piezas hayan quedado debidamente colocadas y que el hormigón alcance el fraguado conveniente.

Se entenderá por instalación de compuertas, mecanismo y accesorios el conjunto de operaciones que hará el Contratista para suministrar, instalar y probar todos los equipos materiales, herramientas, soportes, y mecanismos, para que queden exactamente en la posición que señala el proyecto y/o órdenes de la Supervisión, a satisfacción de la Supervisión.

F1.7 Compuertas Automáticas

Deberán ser provistas compuertas automáticas, como se muestre en los Planos, en las estructuras de control de los canales distribuidores u otros, tal como sea indicado en el diseño.

Podrán ser propuestas compuertas automáticas o equivalentes a condición que hayan operado con éxito en instalaciones similares por no menos de cinco años, y sus características respondan a las especificaciones de los planos.

Todos los componentes de la compuerta deberán formar una unidad integral con los perfiles estructurales de hormigón para un funcionamiento correcto.

Los elementos de asiento y marcos de la compuerta ensamblado por medio de soldadura y tornillos, pernos de anclajes, pernos de ensamblaje y tuercas, deberán ser de acero de alta resistencia y de tamaño suficiente para resistir con seguridad las fuerzas generadas durante la operación de la compuerta. Los pernos de anclaje deberán ser suministrados con tuercas para alinear y fijar las compuertas al hormigón.

F1.7.1 Colocación y Calibración de las Compuertas Automáticas

La función de una compuerta automática es mantener el nivel de agua requerido aguas arriba, mientras se permite el paso de agua, suficiente para satisfacer los requerimientos aguas abajo. Esto será logrado ajustando la posición del contrapeso de modo que esos requerimientos sean satisfechos. La ubicación del contrapeso sobre el marco de la compuerta deberá ser ajustada por el método de prueba y error en el campo, en presencia de la Supervisión o su representante.

Con ese propósito deberá ser mantenido un caudal adecuado de agua. Los ajustes deberán comenzar desde la compuerta situada en última posición aguas abajo de la sección completada, continuando en secuencia aguas arriba, para lograr los niveles de agua indicados en los perfiles longitudinales, o como disponga la Supervisión. Después de colocar cada una de las compuertas automáticas, la toma o compuerta de control, asociada deberá ser calibrada y ajustada hasta obtener el nivel de diseño. Para toma parcelaria, el dispositivo de elevación de la compuerta deberá ser asegurado en las posiciones que indique la Supervisión o su representante.

F1.8 Compuertas para Canales Laterales y Otros Sitios

F1.8.1 Generalidades

Las especificaciones de esta Sección serán requisitos para la fabricación de las compuertas de control de los canales laterales y de otros sitios.

Las compuertas deslizantes serán conforme las fábrica "Waterman Industries Inc." o similares, con sellos de cierre a ras con la losa de fondo, tal como se indica en los Planos.

Las compuertas de controles de canales serán del sistema deslizante con vástago de rosca y volante, desmontable, de fácil operación y mantenimiento rápido. Deberán ser

operadas en cualquier situación y tener mecanismos de seguridad para uso del personal autorizado.

F1.8.2 Instalación de Marcos y Guías de Compuertas Deslizantes

Los pernos, perfiles metálicos y demás partes que deban quedar empotrados en el concreto, deberán ser colocados por el Contratista en su posición correcta, antes de que sea vaciado el concreto y mantenidos firmemente en posición, mientras se efectúa la operación del vaciado y vibrado del concreto. Las compuertas y sus mecanismos de elevación se deberán colocar en una etapa posterior.

Cada juego de marcos y guías será colocado con el encofrado de conformidad con los Planos, alineado y graduado dentro de tolerancia de erección especificada y fijado con seguridad en su lugar sobre los pernos de alineamiento. Los pernos de alineamiento serán colocados con cuidado de manera que no se requiera ninguna flexión o forzamiento subsecuente para hacerlos coincidir con los agujeros correspondientes del marco y los guías.

Las conexiones a los pernos serán ajustadas y firmemente aseguradas para tener los marcos y los guías en posición mientras el concreto se esté vaciando. Se proveerá un acuñado adicional donde fuere necesario para asegurar que se logre el alineamiento requerido. Debe tenerse extremo cuidado para que las superficies de guías, cojinetes y sellado estén dentro de las tolerancias especificadas.

El vaciado de concreto no será realizado hasta que los marcos y los guías se encuentren completamente ensamblados, limpios, alineados y fijados hasta la altura de las aberturas. No se permitirá la utilización de las compuertas como soporte o de acuñamiento para los guías durante el vaciado del concreto. El vaciado del concreto se realizará extremo cuidado para evitar distorsión y desplazamiento de los guías y marcos.

Durante el vaciado del concreto, entre lanzamientos, se deberán revisar las tolerancias de alineamiento y se deberá tomar acción si las lecturas indican que ha ocurrido un desplazamiento. Se proveerán ventanas adecuadas para facilitar el vaciado e inspección. Después que se haya vaciado todo el concreto y días después hayan removido los moldes, la estructura será inspeccionada y sondeado para detectar cualquier irregularidad. Todas las irregularidades serán corregidas de acuerdo a los requerimientos de la Sección D1 "Hormigones"

F1.8.3 Ensamblaje, Instalación y Prueba de las Compuertas

F1.8.3.1 Ensamblaje e instalación.

Cada compuerta será ensamblada y erigida de conformidad con los detalles señalados en los Planos y según las instrucciones del fabricante.

Las juntas serán herméticas cuando fuere requerido. El fondo de las compuertas estará en preciso alineamiento para asegurar un asiento parejo y hermético de los sellos en las soleras inferiores empotradas. Los laterales de las compuertas estarán en alineamiento, de manera que los sellos, una vez instalados, sean herméticos y tengan un asiento en los muros. Los sellos serán instalados luego de haberse pintado las compuertas.

Las descripciones detalladas y los esbozos de los métodos de erección propuestos, serán sometidos para revisión por la Supervisión. Sin embargo, dicha revisión no relevará al Contratista de su responsabilidad de lograr las tolerancias antes indicadas.

Mecanismo elevación de las compuertas podrá ser del tipo autoportante o con malacate de acuerdo al manual "Waterman" o similar, operado manualmente con una volante de hierro fundido conforme indican los Planos y a los detalles y recomendaciones del fabricante.

Una flecha con la palabra "abierto" estará permanentemente anexa o fundida al soporte del piso o al volante de mano, indicando la dirección de rotación para abrir la compuerta.

F1.8.3.2 Pruebas de Compuertas.

Las compuertas se probarán operándolas completamente hacia arriba y abajo, para asegurar su funcionamiento libre de tropiezos y atascamientos, hasta la completa aprobación de la Supervisión.

El Contratista deberá reparar los deterioros causados a la pintura de las compuertas durante el transporte o manejo con pintura igual a la aplicada por el fabricante de las compuertas.

Cada una de las compuertas será operada durante un número suficiente de ciclos completos de pruebas, tanto por operación manual como por un activador operado con motor, para asegurar que llenen los requerimientos en todos los aspectos y que son adecuados para realizar el trabajo propuesto. Ajustes menores que fueren necesarios, se deberán realizar cuando fuese requerido.

Todas las juntas y conexiones en las compuertas y superficies de sellado, que sean soldadas en el campo y donde pudiera ocurrir filtraciones, serán probadas para cerciorar su hermetismo, utilizando aire de alta presión y solución de jabón, antes de dar la

pintura. Las compuertas y sus partes empotradas serán completamente limpiadas de toda materia extraña, poniendo particular atención a las superficies de apoyo y sellado y a la pintura reparada donde fuese necesaria.

F1.8.3.3 Pintura de Taller

Todas las partes ferrosas de la compuerta y guías de vástagos serán pintadas con una capa primaria y una capa de taller de barniz de asfalto apropiado para agua potable. Las superficies serán limpiadas por chorros de aire al metal base antes de aplicarse la pintura. Se aplicará una capa primaria a las fundiciones después de limpiarse y antes de fresado. La capa superior será aplicada después del ensamblaje. Todas las superficies de hierro fresadas, incluyendo los agujeros perforados y roscados, serán revestidas con una grasa protectora.

PARTE G

G1 METALERIA

G1.1 ELEMENTOS METÁLICOS MISCELÁNEOS

G1.1.1 Alcance del Trabajo

De conformidad con las especificaciones contenidas en esta Sección, y según muestran los Planos o conforme instrucciones, el Contratista suministrará toda la planta, equipos, mano de obra y materiales y detallará, fabricará, suministrará, instalará, y pintará o galvanizará todo el acero estructural y trabajos metálicos misceláneos, incluidos pero no limitados a los siguientes partidas:

- a) Todo el acero estructural completo con pernos de anclaje, pernos y sostenedores, incluidos pero no limitados a lo siguiente:
 - Rejillas protectoras
 - Rejillas derivación caucasiana

- b) Trabajos metálicos misceláneos completos con anclaje, pernos y sostenedores, incluidos pero no limitados a los siguiente:
 - Angulares de protección.
 - Escalas hidrométricas de metal (limnímetros)
 - Peldaños para escalera de barra acero de \varnothing 25.4 mm (1") y \varnothing 19.1 mm (3/4").
 - Baranda de tubería de acero de \varnothing 3.81 cm (1½").
 - Rejillas protectoras de tubos galvanizados contra accidentes de personas y animales en sifones y alcantarillas.

Todos los pernos, tuercas, arandelas, soldaduras y otras partidas necesarias para la instalación de los elementos metálicos antes mencionados serán suministrados por el Contratista. La fabricación en campo se hará mediante atornillado, soldadura de arco, apuntalamiento o cualquier combinación de estos procedimientos, conforme a los planos e instrucciones, y el Contratista estará preparado para realizar cualquier tipo de trabajo que se requiera.

G1.1.2 Materiales y Normas

Los materiales deben ser nuevos y de primera calidad, adecuados para el propósito, libres de defectos e imperfecciones. El material defectuoso no será reparado ni utilizado en la construcción sin la previa aprobación de la Supervisión. Los defectos en soldadura serán reparados mediante cincelado hasta tener un metal sólido y volver a soldar.

Los materiales suministrados bajo esta Sección, guardarán conformidad con las siguientes normas:

- Acero estructural (perfiles, placas, barras, pernos de acero, tuercas y arandelas). ASTM-A36, “Especificaciones para Acero Estructural”.
- Los materiales y las dimensiones de los pernos, tuercas y arandelas estarán de acuerdo con los requerimientos de la ASTM- A 325.
- Marcos, tapas, rejillas de drenajes de hierro fundido. Normas ASTM-A1, “Especificaciones para fundiciones de Hierro Gray”.
- Placa de acero resistente a la corrosión ASTM - A242. “Especificaciones para Acero Estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.
- Barras de Acero Resistente a la Corrosión ASTM-A276, “Especificaciones para Acero Estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia”
- Tuercas de Acero Resistentes a la Corrosión ASTM-A194. “Especificaciones para tuercas y Pernos de aleación de Acero al Carbono para servicio en Altas Presiones y Temperaturas”, Tipo 410.
- Pernos de acero Resistentes a la Corrosión. ASTM-A193, “Especificaciones para Materiales de Pernos de Aleación de Acero Para Servicio en Altas temperaturas”, Tipo 410.
- Pernos de Acero de Alta resistencia. ASTM-A325, “Especificaciones para Pernos de Alta Resistencia para Junta de Acero Estructural”, incluyendo tuercas, arandelas endurecidas.
- Anclajes de expansión Estándar conforme los fábrica WEJ-IT Expansión Product, Inc., Industrial Park, Boomfield, CO, similar. El montaje en el campo se hará por medio de soldadura, pernos de unión o una combinación de ellos. Todas las partes deberán montarse y ensamblarse como se muestra en los Planos o en los dibujos de taller.
- Revestimiento de Zinc para Pernos, Tuercas y Arandelas. ASTM-A153, “Especificaciones para Revestimiento de Zinc (en caliente) en Herrerajes de Acero y Hierro.
- Electrodo de Soldadura. AWS, A5.1, “Especificaciones para Electrodo de Soldadura de arco.

G1.1.3 Códigos Empleados

El diseño, fabricación, y colocación de los elementos metálicos en general guardaran conformidad con las especificaciones aplicables de AISC “Especificaciones para el Diseño, Fabricación, Erección de Edificios de Acero Estructural”, Y EL AISC “ Código de Practica Estándar para Edificio y Puentes de Acero”

La Técnica de soldadura empleada, la apariencia, la calidad de las soldaduras y los métodos utilizados en los trabajos de los elementos metálicos misceláneos de esta Sección, así como en la corrección de trabajos defectuosos guardarán conformidad con AWB D1.21 “Código para Soldadura Estructural”.

G1.2 Requerimientos para los Trabajos con Soldaduras

G1.2.1 Preparación del material base

Los elementos o piezas a ser unidos por soldaduras serán cortados a su tamaño y forma por medios mecánicos tales con: fresado, esmerilado o por cortes de gas o arco, según las condiciones. Los bordes de las superficies a ser soldadas estarán libres de defectos visibles., tales como laminaciones o defectos causados por las operaciones de corte, y libre de oxido, aceite, grasa y materias extrañas.

G1.2.2 Técnica de Soldadura.

Todas las soldaduras serán hechas mediante el método de arco eléctrico, un proceso que excluye el medio ambiente del metal derretido, y donde fuere practicable, con máquinas automáticas. Las superficies de las piezas tratadas con soldadura serán fresadas a dimensiones finales luego de ser soldadas.

Se tomará especial cuidado para evitar sobre cortes a lo largo de las costuras de la estructura; si aparecen serán llenados con un electrodo de diámetro pequeño de la misma composición del electrodo que se está utilizando.

Todas las soldaduras serán continuas, con tamaño mínimo de filete de 1/4 pulgadas. Todas las soldaduras de topes serán de penetración completa y soldadas de ambos lados.

G1.2.3 Calificaciones de las soldaduras

La calificación de los procedimientos, los soldadores y los ayudantes guardaran conformidad con las normas que sean iguales a la Parte 5 “Calificaciones” de AWS D1.1 “Código para Soldadura Estructural”.

G1.2.4 Acabado de Soldadura

Las soldaduras en general serán tratadas de manera que exhiban buena apariencia y una superficie adecuada para ser pintada. Todas las soldaduras que requieran pruebas no destructivas serán reparadas mediante cincelado y esmerilado conforme se requiera para la comprobación de la soldadura.

G1.2.5 Chequeos de Soldadura

Todas las soldaduras serán chequeadas con prueba no destructiva realizada mediante métodos ultrasónicos o de penetración de tinta o partículas magnéticas

G1.2.6 Rejillas de seguridad

Las rejillas de seguridad para cierre de acceso en sifones y en la obra de toma o en cualquier posición, deben ser de acero redondo con una separación no mayor de 10 cm de centro a centro y deben estar soldadas de acuerdo con las especificaciones requeridas por el tipo de acero a usar.

En sifones, las varillas deben estar en dirección vertical, con el mínimo de varillas horizontales necesarias para seguridad y colocadas en la parte de atrás, según indicación de los planos o instrucciones del Jefe de Obra.

G1.2.7 Medida y Pago

Las mediciones para fines de pago bajo estos ítems deberán ser hechas de acuerdo con el número de unidades de compuertas de las dimensiones correspondientes señaladas.

Estos precios unitarios deberán incluir las guías de la compuerta, anclajes, vástagos, mecanismos de elevación, pintura, suministro, instalación, prueba y manuales de operación de cada conjunto, como sea requerido por la Supervisión.

G1.3 Acero Misceláneo

G1.3.1 Materiales

Los accesorios de las compuertas, tales como cadenas y otros aditamentos de acero se ajustarán a los requerimientos de la norma ASTM A413.

Los perfiles y planchas de acero, deberán cumplir con los requerimientos de la norma ASTM A36. El material de fabricación y las dimensiones de los pernos, tuercas y arandelas deberán corresponder con la norma ASTM A325.

Todo el material usado en la construcción de rejillas se ajustará a lo estipulado en la norma ASTM A36.

Las tuberías de acero para las barandillas, los casquillos y usos similares se ajustarán a lo estipulado en la norma ASTM A53 y deberán ser galvanizados después de su fabricación.

G1.3.2 Fabricación

Los Planos de construcción para fábrica o taller serán sometidos por el Contratista. Los Planos mostrarán los detalles completos, tamaños y pesos de todas las armaduras de acero, piezas, uniones y soportes, incluyendo conexiones con el trabajo de otros artículos, para la aprobación de la Supervisión. Los trabajos bajo esta sección no serán realizados hasta que estos Planos hayan sido aprobados. Todas las dimensiones serán verificadas en el sitio y el Contratista será responsable por la precisión en el ajuste de todos los materiales suministrados.

Los obras serán fabricadas de acuerdo con la Especificación AISC "Structural Steel for Building", ajustándose exactamente a las dimensiones, la escuadra, la plomada y el nivel. Las piezas de los empalmes e intersecciones serán ajustadas con exactitud por medio de ataduras adecuadas.

La obra terminada estará libre de distorsión y de defectos perjudiciales a su apariencia y a su funcionamiento.

Toda la soldadura debe ajustarse a los requerimientos de "Standard Specification for Welded Highway and Railway Bridges of The American Welding Society, AWS D2.0.

Los electrodos para soldadura, serán conformes a lo requerido en AWS 5.1, a no ser que sean mostrados de otra manera en los Planos.

Las conexiones realizadas a nivel de taller o en el sitio de la obra se harán según se detalle en los Planos. Donde no sean detalladas, las conexiones de taller deberán ser soldadas y las de montaje en el sitio, deberán ser empernadas. Los empalmes de soldaduras serán iguales a los mostrados en los Planos. Los empalmes empernados se harán con pernos de acero de alta resistencia a la tensión en conexiones del tipo fricción. Las ataduras expuestas, deberán ser terminadas nítidamente y los pernos serán cortados al ras con las tuercas.

Las soldaduras de puntos, que no formen parte de las soldaduras mostradas en los Planos, no serán permitidas en los puntos de transferencias de esfuerzos tales como las conexiones de cubrejuntas, perfiles angulares cabezales y carteras de refuerzos. Los materiales utilizados en los empalmes se ajustarán a las mismas especificaciones que las del material empalmado.

Las superficies de metal en contacto una con otra, no serán pintadas pero deberán ser limpiadas por sopletes o de otro modo y preparadas de manera apropiada, aprobada por la Supervisión. Se removerán los bordes afilados y las rebarbas.

Las piezas distorsionadas por el calor de la soldadura podrán ser rectificadas por medios mecánicos que no dañen el material. Los métodos de rectificación deberán ser aprobados por la Supervisión antes de ser utilizados.

G1.3.3 Almacenaje y Manipulación

El Contratista debe manipular y almacenar los materiales en el sitio, de tal manera que ni ellos ni las estructuras sufran daños. Todos los materiales perdidos o dañados por el Con

G1.3.4 Instalación

Las piezas de acero serán colocadas en sus posiciones relativas correctas y aseguradas por riostras temporales donde sea necesario, para evitar el colapso o distorsión de la estructura durante la erección.

A menos que se especifique de otra manera todas las estructuras de acero a ser empotradas en hormigón serán fijadas y ajustadas de manera que las caras queden dentro de ± 3 mm en toda el área de las dimensiones mostradas en los Planos.

Donde sea necesario para prevenir acción electrolítica en el acero conectado con otros metales, se proveerá aislamiento. Se utilizará pintura bituminosa, cinta de butilo, papel de revestimiento u otro medio aprobado por la Supervisión.

Las conexiones entre las obras cubiertas por esta sección y la de otras secciones serán realizada nítidamente y bien terminadas.

Toda la soldadura que quede descubierta al ser erigida la armadura en su lugar debe ser alisada y todas las esquinas con líneas afiladas, todo a la satisfacción de la Supervisión.

Cuando las ataduras y los encajes vayan a ser empotrados, el Contratista suministrará todas las plantillas necesarias para asegurar una instalación satisfactoria.

Se utilizarán siempre dispositivos de anclaje de metal. No se permitirá el uso de tapones de madera para la fijación. "Ramsets" o fijadores similares no deberán ser usados.

G1.4 Capas Protectoras

G1.4.1 Generalidades

Las superficies de todas las estructuras de acero suministradas e instaladas por el Contratista deberán ser preparadas, imprimadas y pintadas, según lo especifica más abajo, excepto las superficies de:

- (a) Acero inoxidable y aluminio
- (b) Superficies en contacto con hormigón
- (c) Superficies labradas a máquina

Las superficies labradas a máquina llevarán una sola capa protectora soluble antes de ser transportadas.

Las superficies y bordes soldadas en el sitio, no serán pintadas antes de ser soldadas.

Las soldaduras ásperas y bordes de acero afilados deberán ser alisadas.

Las salpicaduras de soldadura antes de la aplicación de la capa de imprimación. Las capas no serán aplicadas en superficies mojadas o encima de capas que no hayan secado o endurecido.

Las capas protectoras para superficies de acero deberán estar formadas por capas galvanizadas en caliente o por pintura.

G1.4.2 Galvanizado

Las superficies galvanizadas se someterán a una limpieza por medio del soplete casi blanco, de acuerdo con SSPC-SP10 o a baños químicos limpiadores de metal según SSPC-SPB.

El galvanizado se hará de acuerdo con las normas ASTM A123, A143 y A153. Todos los cortes, agujeros y soldaduras serán efectuados antes del galvanizado. Después de galvanizadas, las piezas deberán quedar intactas sin que se efectúen en ellas cualquier operación adicional.

G1.4.3 Pintura

Para pintar superficies húmedas, éstas deberán recibir una limpieza por sopleteo de arena al blanco, de acuerdo con SSPC-SP10. Todas las otras superficies de acero pintadas recibirán una limpieza comercial por sopleteo según SSPC-SP6.

Las superficies pintadas deberán ser imprimadas con un imprimador de zinc inorgánico con una película de un espesor mínimo de 0.3 mm.

Después de ser imprimadas, las superficies húmedas que van a ser pintadas, recibirán dos capas superiores de alquitrán de hulla epoxi, teniendo cada capa una película de un espesor de 0.5 a 0.8 mm después de secas. Todas las otras superficies de acero, después de ser imprimadas, recibirán una capa superior de látex acrílico con una película de 0.3 mm de espesor mínimo después de secas.

Siempre se utilizará pintura negra.

G1.4.4 Reparación a las capas superficiales

Las soldaduras efectuadas para el montaje en el sitio serán alisadas antes de ser retocadas. Todas las superficies que requieran retoques y que han recibido galvanizado en caliente serán limpiadas con un solvente según SSPC-SP1, aplicándose luego una capa de 0.2 mm de pintura de zinc enriquecida.

Las superficies pintadas que requieran retoques deberán ser limpiadas con solvente, de acuerdo con SSPC-SP3, aplicándole luego una capa de alquitrán de hulla epoxy seguida por una de 3 micrones de latex acrílico.

G1.5 Rejillas de Seguridad

Las rejillas de seguridad para cierre de acceso en sifones y en la obra de toma o en cualquier posición, deben ser de acero cuadrado de ½" con una separación no mayor de 10 cm de centro a centro y deben estar soldadas de acuerdo con las especificaciones requeridas por el tipo de acero a usar.

En sifones, las varillas deben estar en dirección vertical, con el mínimo de varillas horizontales necesarias para seguridad y colocadas en la parte de atrás, según indicación de los planos o instrucciones de la Supervisión.

G1.5.1 Medida y Pago

Las mediciones para el pago bajo este ítem deberán ser hechas del peso en kilogramo de las barandillas de los puentes, rejillas de seguridad de los sifones y otros elementos suministrados e instalados completamente en las obras en cada categoría, como se muestra en los planos y se especifica en la Sección G, o como sea requerido por la Supervisión.

G1.6 Escalas Indicadoras del Nivel del Agua

G1.6.1 Escala Hidrométrica de Metal

G1.6.1.1 Generalidades

Las miras deberán ser piezas fundidas con marcas y números proyectados de aleaciones de un tipo tal que no sean atacados por el agua. La superficie de la mira deberá ser de metal, o equivalente aprobado, y la superficie proyectante de los números o símbolos deberá ser pulida para dar una terminación brillante.

Las especificaciones técnicas se presentan a continuación tal como figuran en los planos correspondientes.

Las escalas serán del tipo M25 conforme las fábricas Leopoldo & Stevens Instruments en Portland o similares. Las escalas se dividirán en centímetros, numeradas cada cinco centímetros.

Las escalas hidrométricas deberán ser de dos tipos:

Tipo 1. Para ser fijadas al revestimiento inclinado del canal.

Tipo 2. Para ser fijadas a las superficies verticales.

G1.6.1.2 Descripción de la Escala

- Material Lamina de acero calibre 18
- Protección Superior Cubierta de esmalte vítreo de espesor mínimo de 12 milésimas de pulgada (mm) sobre lado con numeración.
- Protección Respaldo y Bordes Cubierta de esmalte vítreo de espesor mínimo de 3 mm en la parte posterior y bordes donde haya sido cortada o perforada.
- Color de la cara de la escala será blanca y todo número o graduación, será en negro.
- Longitud según se requiera.
- Ubicación Sobre taludes, sobresaliendo 30 cm sobre el nivel Máximo del agua y parte inferior a 30 cm sobre solera.
- Numeración Altura de números principales 2.5 cm.
- Las lecturas de caudales y de niveles deben corresponder exactamente a la curva de calibración de la respectiva estación.
- Diseño Escala Niveles Igual a las estadías usadas en topografía.
- Ancho de las Escalas Para escala de caudales, ancho mínimo de 12 cm. Para medición de niveles utilizar el ancho de las estadías convencionales.

G1.6.1.3 Instalación

G1.6.1.3.1 De la Tipo 2, vertical

Las miras deberán ser fijadas por medio de pernos firmemente fijados en el hormigón pasando a través de ranuras practicadas en la mira. Los pernos deberán ser de un material que no reaccionen electroquímicamente con el material de la mira.

G1.6.1.3.2 De la Tipo 1, inclinada.

Deberán ser fijadas al revestimiento de hormigón del canal por medio de una resina cementante epoxy. Antes de su fijación, la parte posterior de la mira y el revestimiento del canal deberán ser limpiadas de toda materia extraña que pudiera disminuir la adherencia.

Las miras deberán ser piezas fundidas con marcas y números proyectados de aleaciones de un tipo tal que no sean atacados por el agua. La superficie de la mira deberá ser de metal, o equivalente aprobado, y la superficie proyectante de los números o símbolos deberá ser pulida para dar una terminación brillante.

Las especificaciones técnicas se presentan a continuación, tal como figuran en los planos correspondientes.

ORDEN	ASUNTO	DESCRIPCIÓN
1	Material	Lamina de acero calibre 18
2	Protección Superior	Cubierta de esmalte vítreo de espesor mínimo de 12 milésima de pulgada (mils) sobre lado con numeración.
3	Protección Respaldo y Bordes	Cubierta de esmalte vítreo de espesor mínimo de 3 mils en parte posterior y bordes donde haya sido cortada o perforada.
4	Colores	La cara de la escala será blanca y todo número o graduación será en negro.
5	Longitud	Según se requiera mínima de 1.20 m.
6	Ubicación	Sobre taludes, sobresaliendo 0.30 m sobre el nivel máximo del agua y parte inferior máximo a 0.30 m sobre solera.
7	Numeración	Altura de números principales 2.5 cm.
8	Diseño Escala Caudales	Caudales mayores de 9 m ³ /s, lectura directa cada 2 m ³ /s y apreciación al m ³ /s, caudales menores de 9 m ³ /s, lectura directa cada m ³ /s y apreciación de 0.5 m ³ /s. Las lecturas de caudales y de niveles deben corresponder exactamente a la curva de calibración de la respectiva estación.
9	Diseño Escala Niveles	Igual a las estadías usadas en topografía
10	Ancho de las Escalas	Para escala de caudales, ancho mínimo de 12 cm. Para medición de niveles utilizar el ancho de las estadías convencionales.

G1.6.1.4 Medida y Pago

Las mediciones para fines de pago deberán ser realizadas por metro lineal de mira instalada, según lo indique la Supervisión, suministradas e instaladas completamente con los pernos Fiadores como se muestra en los planos.

PARTE H

TUBERÍAS

H1 TUBERÍAS

H1.1 Alcance del Trabajo

El trabajo a realizar de acuerdo con esta Sección comprenderá el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos, y la ejecución de todos los trabajos necesarios para el suministro, colocación y prueba de tubería de hormigón, como se indica en los Planos, como lo requiera la Supervisión y conforme a estas Especificaciones. También incluirá la excavación, asiento de material granular, relleno y retiro del material sobrante de la excavación.

H1.2 Generalidades

Se revisará el estado de los cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, calles, carreteras, etc. Esto se hará en especial si en la proximidad se realizan excavaciones con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

En caso de taludes que deban quedar estables durante largo tiempo, se debe colocar protección adecuada para control de erosión y estabilidad.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra. Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa mango aislados eléctricamente.

H1.3 Tuberías de Hormigón

H1.3.1 Tubos sin Refuerzo

Las tuberías de concreto sin refuerzo se utilizarán en tres clases diferentes, denominadas clase I, II y III de acuerdo a los requerimientos ASTM C-14 / AASHTO M 86. Estas tuberías generalmente son utilizadas en conducciones con rellenos de altura moderada y en condiciones favorables de sobre cargas y flujo de descarga hidráulica.

Tubería de hormigón de baja presión estará de acuerdo con los requerimientos del ASTM C361. Las tuberías y las juntas deberán ser capaces de resistir una cara estática de no menos 125 lb/pulg² sin escape o fractura.

Para las uniones de tuberías de concreto hay una gran variedad de uniones, para tubos de diámetros pequeños la conexión tipo es la de espiga y campana. Para tuberías de diámetros grandes, el tipo de unión es machimbrada.

H1.3.2 Materiales

Todas las tuberías de 18 pulgadas de diámetro en adelante deberán ser tubos de concreto reforzado con tipo de junta de manguito que cumplan con los requerimientos de ASTM C76-Wall Type A.

Las tuberías de concreto de menos de 18 pulgadas de diámetro deberán ser sin refuerzo y deberán cumplir con los requerimientos de ASTM 14-Clase 1.

H1.3.3 Construcción

H1.3.3.1 Excavación

La realización de la excavación de manera segura, será necesario tomar en cuenta las características del suelo, la profundidad y espacio de maniobra, todos los trabajos se regirán tomando en consideración los diseños de los Planos, las instrucciones de la Supervisión y las especificaciones de la Sección C2 "Excavaciones" y en especial el numeral C2.10

Se deberá excavar hasta el nivel de sub rasante siempre que el terreno sea homogéneo, si quedan al descubierto elementos rígidos tales con piedras, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la línea de sub rasante para remover y/o demoler los salientes y efectuar posteriormente el relleno correspondiente para restaurar el nivel de la línea de sub-rasante, manteniendo la capacidad portante del terreno, nivelar y compactar el fondo de la zanja.

El material producto de la excavación se depositará alejado del borde de la zanja para

evitar desprendimientos hacia el interior.

Los acopios (tierras, materiales, etc.) deben ubicarse a una distancia del borde de la mitad de la profundidad de la zanja, ó 2m para zanjas no ademadas y 0.9m para zanjas ademadas.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m del borde.

Los acopios (tierras, materiales, etc.) deben ubicarse a una distancia del borde de la mitad de la profundidad de la zanja, ó 2m para zanjas no ademadas y 0.9m para zanjas ademadas.

H1.3.3.2 Acondicionamiento del Fondo

Las tuberías de hormigón deberán ser colocadas según las líneas y niveles que se indican en los Planos o como aquí se especifica. Será necesario hacer un replanteo topográfico del eje longitudinal y fijar las elevaciones de rasante y sub-rasante para garantizar la correcta colocación de los tubos tomando en cuenta el espesor del asiento de granular.

Las tuberías de hormigón deberán ser colocadas sobre un lecho o asiento de granular u hormigón Clase 1. El espesor de este lecho no será menor de 0.10 m y las tuberías se colocarán sobre el lecho de manera que, por lo menos el tercio inferior de cada tubería quede apoyado en toda su longitud.

El asiento para tubería es un material granular de libre drenaje con un tamaño de partículas máximo de 1.90 cm (3/4").

Para asegurar una fundación firme, en caso de que la excavación se haya hecho más profunda de lo necesario, se deberá rellenar la sobre excavación con concreto ciclópeo (clase 6). Si no hay buena fundación natural, las tuberías se colocarán en un lecho de concreto, sostenido en una fundación llevada hasta un suelo de resistencia satisfactoria, o apoyadas en una estructura diseñada para transmitir el peso de la tubería y de su carga a un apoyo firme.

H1.3.3.3 Colocación de Tubería

Las tuberías de hormigón deberán ser colocadas según las líneas y niveles que se indican en los Planos o como aquí se especifica. Será necesario hacer un replanteo topográfico del eje longitudinal y fijar las elevaciones de rasante y sub-rasante, para garantizar la correcta colocación de los tubos.

Antes de iniciar la colocación, los extremos de los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, para lograr un acople efectivo. No

se deberá cubrir ninguna tubería de hormigón hasta que la misma haya sido inspeccionada y probada por la Supervisión. Se iniciará la colocación de las tuberías partiendo de las cotas más bajas de la red hasta las más altas y teniendo en cuenta que la campana ocupe el extremo superior de cada tubo. Cuando la zanja quede abierta durante la noche, o la colocación de tubería se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas y para que permitan el drenaje de las mismas.

A menos que se muestre lo contrario en los Planos o aquí se especifique, todas las juntas deberán ser bien calafateadas con cáñamo y brea u otro material aprobado y cubiertas con mortero nítidamente terminadas de una forma aprobada, tal que asegure que sean a prueba de agua.

Todas las juntas deberán ser bien calafateada con cáñamo u otro material aprobado y cubierto con mortero nítidamente terminado de una forma aprobada, tal que asegure que sean a prueba de agua.

Las tuberías de concreto deberán ser colocadas sobre una cimentación de concreto Clase 2 según las líneas y niveles que se indican en los planos. Las tuberías de concreto deberán ser sujetadas en un calzo de concreto Clase 5. A menos que se muestre lo contrario en los Planos o aquí se especifique, todas las juntas deberán ser bien calafateadas con cáñamo y brea u otro material aprobado por la Supervisión. Las juntas serán cubiertas con mortero nítidamente terminadas de forma a quedar a prueba de agua.

No se deberá cubrir ninguna tubería de hormigón hasta que la misma haya sido inspeccionada y probada bajo la supervisión de la Supervisión.

H1.3.3.4 Relleno

No se deberá cubrir ninguna tubería de hormigón hasta que la misma haya sido inspeccionada y probada por la Supervisión; efectuadas estas operaciones se procederá a cubrirla.

El relleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la Supervisión lo autorice. El material de relleno se seleccionará y depositará previendo la seguridad futura de las tuberías. Para el relleno se usará tierra libre de desperdicios, materia orgánica, piedras, basura y otros materiales fangosos o inapropiados. La densidad seca mínima del material a colocar será la que corresponda al 85% del ensayo Proctor Estándar.

El relleno se hará en capas de 10 cm sólidamente apisonadas. Cuando las zanjas se abran en calles pavimentadas, la capa de afirmado será de material de base y de 30 cm de espesor o el aprobado por el Ministerio de Obras Públicas y las Normas Generales

para la construcción de pavimentos de dicha entidad.

No se permitirá caminar o trabajar sobre las tuberías instaladas, excepto lo necesario para el relleno y apisonado, y solamente cuando aquél alcance una altura de 30 cm sobre la clave de las tuberías. El relleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzcan presiones laterales. Los primeros 0.30 m sobre la clave se apisonarán manualmente y a partir de allí con equipos mecánicos de compactación.

No se permitirá acumular materiales a menos de 60 cm del borde de la zanja.

H1.3.3.5 Seguridad en Trabajos de Instalación de Tuberías

Dadas las graves consecuencias que se pueden derivar durante el proceso de construcción de la conducción se deberán adoptar normas y medidas preventivas.

El personal de apoyo y operadores de equipos que va a trabajar en la cercanía e interior de las zanjas debe conocer ampliamente los riesgos asociados al trabajo y observar las normas y medidas de seguridad para evitar accidentes de cualquier índole.

Enterramientos accidentales debido a derrumbes o deslizamiento de suelos, caídas de personas al interior de la zanja, Atrapamientos de personas por la maquinaria, los equipos en la cercanía de los bordes de las zanjas y los derivados por interferencias con conducciones enterradas, inundación, golpes por objetos, caídas de piedras, etc.

El Contratista planificará y organizará todos los trabajos y buscará la aprobación de la Supervisión, tomando en cuenta la buena práctica de la ingeniería e implementado con el rigor que sea necesario las medidas de seguridad contra los accidentes indicados en el párrafo anterior.

El personal deberá disponer de una escalera sólida para el acceso y salida de una zanja, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera debe sobrepasar en 1 m el borde de la zanja.

No se debe escalar por los taludes de la excavación para salir. Y donde sea posible se colocarán pasarelas adecuadas para pasar por encima de una zanja.

La aceptación de la tubería por parte de la Supervisión, estará condicionada por los resultados de las pruebas de resistencia y absorción que se estipulan en las especificaciones ASTM C-76 para tubos de concreto reforzados.

El Contratista entregará al Supervisión, sin costo alguno para el IAD, un número de tubos igual al 2% del número de piezas suministradas, siempre y cuando no sean

mayores de 5 piezas (cinco piezas). Los tubos para los ensayos serán seleccionados al azar por la Supervisión en el sitio de almacenamiento.

H1.3.3.6 Medida

Las tuberías se medirán en metros lineales con una sola cifra decimal de aproximación, y deberán comprender todos sus elementos, uniones y accesorios.

H1.3.3.7 Pago

La suma a ser pagada por metro lineal de tubería, según la clase y la presión de trabajo, incluirá la mano de obra, equipo, herramientas, transporte y demás materiales de instalación, inspección, manejo y reparaciones.

H1.4 Tubería de Acero

El Contratista deberá suministrar, transportar, instalar y remover las tuberías de acero, de acuerdo con las estipulaciones y especificaciones aquí señaladas.

H1.4.1 Materiales

Las tuberías deberán estar formadas con secciones circular de acero con características iguales o similares a las fabricadas por Armo, aprobadas por la Supervisión.

En el caso del uso de acero galvanizado, la galvanización deberá ser al menos 0.3 Kg/m² en cada una de las superficies interiores y exteriores de las tuberías.

H1.4.2 Manipulación, Instalación y Extracción

Los materiales deberán ser transportados y manipulados a fin de evitar daños a las paredes de las tuberías y al recubrimiento galvanizado, si lo hubiere.

Cualquier daño al recubrimiento deberá ser reparado por el Contratista por medio de la aplicación de un recubrimiento bituminoso, a la satisfacción de Supervisión.

El material de la base deberá ser colocado y bien compactado a las dimensiones que se indican en los Planos.

Las tuberías deberán ser colocadas con las pendientes y alineamientos que se indican en los Planos, o como lo requiera la Supervisión, con secciones independientes unidas firmemente por medio de los acoplamientos y ataduras proporcionados para tales fines.

El Contratista deberá prever una segura provisión de materiales para acoplamientos y ataduras de tuberías, para poder reponer rápidamente las partes que se pierdan.

El material colocado alrededor de la tubería, como aquí se especifica, deberá ser colocado y compactado cuidadosamente en capas de 15 cm, de una manera simétrica, debajo de los soportes laterales de la tubería, al espesor mínimo indicado en los Planos.

Los trabajos de extracción incluyen todas las operaciones necesarias que hará el Contratista para efectuar los siguientes trabajos:

- Hará la excavación con cuidado hasta la profundidad que se encuentre la tubería, con el fin de no dañarla con el equipo de excavación y poder extraerla. Si a juicio de la Supervisión, un tramo de la tubería es dañado por la excavación y extracción deficiente, será por cuenta del Contratista repararlo sin que esto sea motivo de reclamar compensación alguna por el precio unitario afectado.
- Una vez efectuada la extracción de la tubería el Contratista deberá limpiarla y dejarla en su mejor estado, para su utilización posterior en otros pasos provisionales cuando así lo indique la Supervisión.

Este concepto también incluye el traslado de las tuberías hasta el sitio de almacenamiento que indique la Supervisión hasta su posterior uso, y/o el traslado a los nuevos sitios donde serán utilizadas, así como su colocación con relleno y compactación en los nuevos sitios.

H1.4.3 Medida

Las tuberías se medirán en metros lineales con una sola cifra decimal de aproximación, y deberán comprender todos sus elementos, uniones y accesorios.

H1.4.4 Pago

La suma a ser pagada por metro lineal de tubería, según la clase y la presión de trabajo, incluirá la mano de obra, equipo, herramientas, transporte y demás materiales de instalación, inspección, manejo y reparaciones.

H1.5 Tuberías de P.V.C.

H1.5.1 Materiales

Las tuberías deberán cumplir con las especificaciones ASTM D1784 60T. Las tuberías de diámetro inferior a 8 pulgadas deben tener una resistencia a la compresión de trabajo a 23 °C de 160 libras por pulgadas cuadradas las tuberías de diámetro inferior a 10 pulgadas una resistencia a la compresión de trabajo a 23°C de 140 libras por pulgada cuadrada (PSI).

Seguirán la norma ASTM D-2241 para tubería de presión. La presión de trabajo para las redes de distribución y conducciones normalmente varía de 1,1 MPa (160 psi) a 2,17

Mpa (315 psi) para las diferentes relaciones diámetro - espesor (SDR), las cuales varían respectivamente entre 26 y 13,5. Los planos y diseños indican la presión de trabajo y el respectivo SDR requerido cuando se especifica la utilización de este material

Accesorios.

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los Fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados con soldadura líquida.

Uniones.

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

Protección.

En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante.

Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares. Además, se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.

H1.5.2 Manipulación, Instalación y Extracción

La conexión de las tuberías se hará según las instrucciones del fabricante. La instalación y extracción será de acuerdo a lo estipulado en las secciones B, C y H1.5

Si las tuberías cruzan un camino de tráfico ligero, la profundidad deberá estar por lo menos a 70 cm.; si pasan vehículos pesados la cobertura deberá estar por lo menos a 100 cm.

Los cruces de aguas provisionales podrán ser construidos con tuberías de hormigón por instrucciones de la Supervisión.

5.2.1 LIMPIEZA

A. El ancho y la profundidad de las zanjas serán indicadas en los planos o por el Ingeniero, quien además dará los puntos bases para realizar el replanteo, tanto en

planimetría como en altimetría y podrá hacer cualquier modificación necesaria o de interés para la obra. El Contratista será notificado por escrito sobre cualquier cambio y dará cumplimiento a las indicaciones y sugerencias que se hagan en ese sentido.

B. El replanteo realizado por el Contratista deberá ser aprobado, por escrito, por el Ingeniero, antes de darse comienzo a las excavaciones y previa solicitud del Contratista. Este será responsable de cualquier gasto extraordinario que se ocasionen por no cumplir con este requisito.

C. Donde la línea vaya paralela al eje de una carretera o camino, la línea se localizará fuera de la vía, a una distancia de 3.00 m., del borde exterior del paseo.

D. En aquellos casos donde el cambio de alineamiento sea menor de 8°, éste se podrá realizar en las uniones de la tubería, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para cada tipo de tubo.

E. En las localidades donde existan contenes, la tubería se localizará de tal manera que el centro de la zanja esté a 1.50 m., del borde exterior del contén.

F. En las calles con orientación este-oeste las tuberías se localizarán al norte y en las orientadas norte-sur al este.

G. El personal, equipos de medición y los materiales para el replanteo, será proporcionado por el Contratista.

5.2.2 MOVIMIENTO DE TIERRA, EXCAVACIÓN, RELLENO DE ZANJAS Y RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE.

A. La excavación consiste en la extracción adecuada del material necesario para instalar las tuberías, piezas especiales, accesorios, etc.

B. El material excavado será depositado de forma tal, que no interfiera con los desagües, con el tráfico normal, y tomando las medidas necesarias para evitar que el material acumulado caiga dentro de las zanjas por deslizamiento u otras causas.

C. El pago de las excavaciones se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos

D. Si hubiera que realizar excavaciones bajo agua o en presencia de agua, que no hubieran sido previstas en los Planos o Formularios de Oferta, éstas se pagarán a precios convenidos entre ambas partes.

E. El contratista deberá tomar las medidas necesarias para evitar roturas en las instalaciones existentes, las cuales, en caso de producirse, serán reparadas por él, corriendo por su cuenta los costos de los materiales, mano de obra, etc.

F. Todas las excavaciones se harán preferiblemente con equipo mecánico (Retroexcavadoras, compresores, etc.), sólo se harán a mano las que por su naturaleza o

forma no puedan ser realizadas con equipos mecánico, quedamos a criterio del Contratista esta clasificaciones. El precio unitario presentado en los Formularios de Oferta, será un precio ponderado de acuerdo a su criterio de clasificación y se aplicará tanto para las excavaciones realizadas a mano como para las con equipo. El Contratista deberá especificar en los análisis de costos que someterá con su propuesta, los porcentajes asumidos y las partes específicas de la Obra que se propone hacer a mano o con equipo mecánico.

G. El Ingeniero ordenará periódicamente y cuantas veces lo considere necesario, las pruebas para determinar el grado de compactación que están alcanzando los rellenos de zanjas que se estén realizando. En caso de pruebas deficientes el Contratista deberá remover el material de la zanja y volverlo a compactar hasta alcanzar, como mínimo, un 95% del Proctor Modificado.

H. El relleno se hará a partir de la protección de arena echada hasta 0.10 m. por encima de la tubería. El relleno podrá realizarse con material extraído de las zanjas, siempre y cuando no tenga sustancias orgánicas, ni piedras cuyas dimensiones sean mayores de 0.05 m.

I. El material de las últimas capas del relleno compactado, los 0.60 m superiores, debe ser del mismo material que existía antes de la excavación o el que la supervisión sugiera.

J. Para el retiro y sustitución del material de excavación que no sea apropiado para el relleno, el Contratista deberá incluir en los precios unitarios el movimiento de tierra y se hará la clasificación necesaria.

K. El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para que la compactación sea efectiva y cumpla con la densidad exigida del 95% del P.M. Así mismo, será responsable de las roturas ya averías que pueda sufrir la tubería y piezas especiales durante el proceso de relleno y compactación.

L. El Ingeniero podrá ordenar en cualquier momento la realización de hasta 5 pruebas de compactación por kilómetro, en sitios que considere necesario.

M. El material sobrante de la colocación de las tuberías, abultamiento, etc., deberá transportarse a un lugar apropiado, sujeto a la aprobación de la Supervisión.

N. El Contratista deberá chequear en todo momento las elevaciones del fondo de la zanja, para ver si están de acuerdo a la indicada en los Planos. La cobertura mínima para las tuberías será de 0.80 m medidos sobre el tope de la tubería .

O. La línea indicada en los Planos corresponde al fondo exterior de la tubería. Las secciones mínimas para las excavaciones de tubería serán las indicadas en la Tabla anexa. El Contratista deberá considerar el sobre-profundidades y el sobre-ancho que sean necesarios dar a las excavaciones para el trazado de las curvas verticales y horizontales de las tuberías.

5.2.2 ASIENTO DE ARENA

A. Cuando sea necesario extraer un material no adecuado del fondo de la zanja o cuando por descuido del Contratista se excave por debajo del nivel de la rasante establecido en los planos de construcción, se usará arena en todo el ancho y

longitud de la zanja. En caso de que fuese necesario realizar un relleno adicional por haber incurrido en un descuido, el Contratista correrá con los costos adicionales que conlleva la ejecución de esta partida.

5.2.3 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

A. La colocación de la tubería comprende los siguientes trabajos:

- a) Señales, pasarelas y barricadas
- b) Manipulación y unión
- c) Transporte interno
- d) Pruebas
- e) Rotura
- f) Desinfección

B. El Contratista realizará sus labores de colocación de tuberías de tal forma, que interfiera lo menos posible con las comunicaciones y operaciones públicas y privadas.

C. El Contratista estará obligado a colocar señales, pasarelas o puentes, luces, letreros provisionales y todos los elementos adecuados para la protección de las personas y propiedades, corriendo por su cuenta y cargo los accidentes y daños que pudieran ocurrir.

D. El transporte interno consiste en movilizar la tubería, piezas especiales, accesorios, etc., de los sitios de depósitos y almacenajes propios de la obra, al borde de la zanja, colocándolas en alineación y en continuidad.

E. La manipulación consiste en bajar los tubos y piezas especiales al fondo de las zanjas donde serán colocados. Antes de bajar los tubos al fondo de la zanja, se deberá revisar cuidadosamente, a fin de cerciorarse de que estén en perfectas condiciones.

F. Bajada de la tubería se procederá a alinearla e instalarla. El tendido se hará colocándola en el fondo de las zanjas de manera que quede apoyada en toda la longitud de su cuerpo sobre un asiento de arena no menor de 0.10 m.

G. Las tuberías de asbesto cemento y de P.V.C. deberán quejar encajadas en arena totalmente hasta 0.10 m., por encima de las mismas. Las tuberías se manipularán e instalarán evitando cualquier tendencia a la flexión o rotura.

H. Con el objeto de que no se ensucie la tubería, debe evitarse la entrada de cualquier sustancia o agua a ésta. Al interrumpir el trabajo o al finalizar una jornada, se tapanán los extremos de la tubería de manera que cuerpos extraños no puedan entrar al interior de la misma.

I. Para evitar que la tubería colocada flote por inundación, el Contratista deberá rellenar la mitad central del tubo, dejando descubiertas las juntas para facilitar las observaciones en el momento de las pruebas y sólo podrán ser tapadas con la aprobación escrita del Ingeniero.

5.2.4 PRUEBAS DE INSTALACIÓN DE TUBERÍA

Durante el proceso de instalación de la tubería se recomienda dejar identificadas las uniones y demás puntos donde se puedan presentar fugas. El Ingeniero Supervisor determinará cuales uniones y acoplamientos deben permanecer expuestos, para facilitar la inspección de la prueba.

En los extremos y derivaciones del tramo que va a ser inspeccionado, se colocarán tapones debidamente asegurados antes de iniciar la prueba, los cuales deben ser fácilmente desmontables para poder continuar con la instalación de la tubería.

Para un mejor manejo de la información se definen los siguientes términos:

Pd: Es la presión de trabajo de diseño del sistema.

Pn: Es la presión nominal para la cual fueron fabricadas las tuberías o los accesorios de un sistema.

Pp: Es la presión con la cual se va a probar un tramo.

Una vez evacuado el aire y llenada lentamente la tubería, ésta se presurizará hasta alcanzar una presión de prueba (Pp) equivalente al 150% de la presión trabajo de diseño del sistema (Pd) medida en el punto más elevado, sin sobrepasar el 200% de la misma en el punto más bajo, durante un tiempo no inferior a dos horas y manteniéndose constante la presión durante toda la prueba.

Nunca la presión de prueba (Pp) excederá del 150% de la presión nominal (Pn) de cualquiera de los elementos del tramo en prueba, ya sea de la tubería o de los accesorios.

En la utilización de sistemas de presurización en los cuales no se presenta compensación del volumen de agua que se pierde durante la prueba, se considerará satisfactorio cuando durante el tiempo de la prueba el manómetro no indique un descenso superior a la raíz cuadrada de Pp quintos $\sqrt{Pp} / 5$, midiendo la presión en kg/cm².

Cuando se utilicen sistemas en cuales los equipos mantienen la presión constante en bajos consumos, o sea compensando el volumen permitido de agua que se puede perder en la prueba, se utilizará el método de cuantificar el goteo aceptable de las uniones aplicando la siguiente fórmula:

$$Qg = N * D * \sqrt{Pp} / 7400$$

Donde:

Qg = Cantidad de agua que se permite perder en la prueba durante una hora, en galones.

N = Número de uniones en la longitud de la tubería en prueba.

D = Diámetro nominal de la tubería, en pulgadas.

Pp = Presión de prueba, en psi.

El Contratista presentará al Ingeniero Supervisor, para su aprobación, el método o sistema que empleará en la prueba de presión hidrostática.

Todos los escapes que despresuricen el tramo en prueba serán reparados por cuenta del Contratista. La línea deberá ser recargada y chequeada de nuevo siguiendo el mismo procedimiento.

Una vez terminada la prueba, el Contratista adecuará el sistema para descargar las redes de forma tal que no ocasione daños ni impactos en la obra.

Todos los costos por equipos, materiales y mano de obra que conlleven la ejecución de esta prueba deben ser considerados dentro de la partida “Instalación de tuberías”.

H 5.2.5 Medida

Las mediciones para fines de pago bajo los ítems señalados, deberán ser hechas por metro lineal de Tuberías P.V.C., suministradas en cada categoría.

H 5.2.6 Pago

La suma a ser pagada por metro lineal de tubería, según la clase y la presión de trabajo, incluirá la mano de obra, equipo, herramientas, transporte y demás materiales de instalación, inspección, manejo y reparaciones.

CLAUSULAS AMBIENTALES

1. CLÁUSULAS CONTRACTUALES ESTÁNDAR POR REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO, APLICABLES A LA GESTIÓN AMBIENTAL

Con respecto a la contratación de las obras contempladas dentro el proyecto, y sobre la base de base de la evaluación del tipo de impactos ambientales esperados, se incluyen en esta sección las cláusulas a ser incluidas en los contratos a ser financiados por el proyecto. Dichos contratos, de acuerdo a lo establecido en este Plan y en el Manual Operativo actualizado con motivo del procesamiento del Financiamiento Adicional, deberán Todos contratos elaborados debería incluir las Cláusulas Generales propuestas a continuación. A su vez, a fin de mitigar impactos específicos identificados de obras individuales, dichos contratos deberían incluir Cláusulas Específicos, basadas en las evaluaciones realizadas de esas obras individuales.

1.1. CLÁUSULAS GENERALES

Las siguientes cláusulas contractuales estándar por requerimientos del Proyecto, aplicables a la gestión ambiental del mismo, deben ser aplicadas e incluidas en las Especificaciones Técnicas de los Contratos de Obra.

- **Garantía de representación ambiental**

Un total del 5% del valor del contrato deberá ser retenido para asegurar el cumplimiento de los requerimientos ambientales contenidos en cada contrato. Durante la ejecución de obras bajo el contrato, se realizarán inspecciones periódicas a los sitios para verificar el cumplimiento contractual con los requerimientos establecidos. Si se identifican deficiencias, el contratista deberá contar con 5 días para corregirlas ó enfrentarse a la pérdida del 5% retenido como multa.

- **Seguridad del sitio**

El contratista deberá ser el responsable por el mantenimiento de la seguridad en el sitio de la construcción, incluyendo la protección de los materiales y equipos. En el evento de un clima severo, el contratista deberá asegurar el sitio de la construcción y del equipo asociado para evitar daños en este y en áreas adyacentes. Esto incluye el manejo de basuras en sitio, construcción e higiene, fortalecimiento adicional de control de erosión y sistemas de estabilización de suelos y otras condiciones resultantes de actividades del contrato que pueden aumentar el potencial de daños.

- **Descubrimiento de antigüedades**

Si, durante la ejecución de las actividades contenidas en este contrato, cualquier material encontrado en sitio puede ser considerado de interés cultural e histórico, tales como evidencia de asentamientos anteriores, nativos o actividades históricas o de significancia cultural, todos los trabajos deberán pararse y la supervisión del contrato deberá ser notificada de inmediato. El área en la cual el material ha sido descubierto deberá ser demarcada y la evidencia preservada para evaluación.

El trabajo podrá proseguir, sin penalidad o perjuicio para el contratista, una vez se cuente con el permiso de la autoridad en aspectos culturales - Secretaria de Estado de Medioambiente - con restricciones necesarias para proteger el sitio.

- **Caza y recolección de alimentos naturales**

Bajo ninguna circunstancia, el Contratista o sus empleados realizarán actividades de caza o actividades de recolección de alimentos naturales del sitio durante la ejecución del contrato como un medio de sustento alimenticio para los empleados del Contratista.

1.2. CLÁUSULAS ESPECÍFICAS PARA SER INCLUIDAS EN LOS CONTRATOS DE OBRA, SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE CADA PROYECTO

Basados en los hallazgos de la lista de revisión ambiental, las siguientes son las cláusulas que deberán ser incorporadas en los contratos de obra, según cada caso:

- **Salud e higiene del trabajador**

Facilidades sanitarias deberán ser proveídas en el sitio a los trabajadores. Todas las basuras sanitarias generadas como resultado de las actividades del proyecto deberán ser manejadas en una forma aprobada por el supervisor del contrato. El contratista deberá proveer al oficial un plan sanitario del sitio para su aprobación e implementación antes de comenzar con las actividades en sitio.

- **Control de ruido**

El contratista deberá controlar las emisiones de ruido generadas como resultado de actividades contractuales en el alcance posible. En caso que los sitios localizados donde la molestia del ruido será una preocupación, el contratista deberá asegurarse de que el equipo está en una buena condición para la realización de los trabajos y que contará con la manufactura para supresión de ruidos funcionando (ej: silenciadores, etc.). Donde el manejo del ruido sea una preocupación, el contratista hará los esfuerzos razonables para programar actividades durante las horas normales de trabajo (entre las 8 am y las 5 pm). Donde el ruido represente un riesgo para la comunidad vecina, el contratista deberá informar al oficial y deberá desarrollar una notificación pública y un plan de manejo de ruido para ser aprobado por el supervisor del contrato.

- **Uso y manejo de materiales peligrosos, combustibles, disolventes y productos del petróleo**

Cualquier uso de materiales peligrosos incluyendo pesticidas, aceites, combustibles y productos del petróleo, deberán ser usados conforme a las recomendaciones del producto. Desechos peligrosos y sus contenedores deberán ser objeto de adecuada disposición de acuerdo con una modalidad aprobada por el supervisor del contrato.

Un plan de manejo del sitio deberá ser desarrollado por el contratista si la operación envuelve el uso de estos materiales para incluir cantidades estimadas a ser consumidas en el proceso, planes de almacenamiento, planes de control para derrames, y prácticas de disposición de basuras. Igualmente, el Contratista deberá presentar un plan de contingencia para enfrentar emergencias en caso de amenazas naturales extraordinarias o accidentes de trabajo, incluyendo números telefónicos de clínicas u hospitales previstas por el Contratista para asistir a cualquier persona

accidentada dentro de la obra. Estos planes serán objeto de aprobación del supervisor del contrato.

- **Uso de solventes y sustancias de pintura**

Todas las pinturas y solventes deberán ser usados solo con la aprobación del supervisor del contrato. La información deberá ser suministrada por el supervisor del contrato el cual describirá los componentes esenciales de los materiales a ser usados de forma tal que se puedan tomar decisiones sobre los efectos ambientales potenciales y se puedan tomar las medidas apropiadas.

Almacenamiento, uso, y disposición de los excesos de pinturas y conservantes deberán ser manejadas en concordancia con las recomendaciones de los productores y deben ser aprobadas por el supervisor del contrato. El contratista deberá proveer al oficial toda la lista de materiales y las cantidades estimadas a ser usadas, almacenadas, control de pérdidas y planes de disposición de basuras para ser seguidas durante la ejecución del contrato. Este plan estará sujeto de aprobación por parte del supervisor del contrato.

- **Uso de explosivos**

El uso de explosivos deberá ser direccionado hacia la utilización técnica de explosivos calificados. Las voladuras deberán ser limitadas entre las 9:00 y las 16:00 a menos que exista una aprobación específica por el supervisor del contrato. Cualquier uso de explosivos deberá ser permitido solo después que su manejo y el plan de voladuras ha sido aprobado por parte del supervisor y las autoridades correspondientes.

Este plan debe incluir:

- Descripción del agente explosivo, descripción de la carga, uso previsto.

Plan de seguridad en sitio, incluyendo:

- Almacenamiento de iniciadores, propulsores de carga y agentes principales de voladura.
- Precauciones ajustadas a ser consideradas.
- Transporte desde y hasta el sitio.
- Seguridad en el almacenamiento de materiales.
- Eliminación de los materiales explosivos excedentes o dañados

Análisis de riesgo para el área circundante y medidas de mitigación a ser empleadas, incluyendo:

- Evento sobre-presión
- Ruido
- Escombros de voladuras
- Transmisión sísmica
- Detonaciones accidentales

Nombres y calificaciones para las personas responsables para el manejo de agentes explosivos

- **Estabilización de sitios y control de erosión**

El Contratista deberá implementar medidas de operaciones en sitio para el manejo del suelo erosionado a través de la minimización del área excavada, preservación de la capa de terreno existente cubriendo la mayor área posible, y provisión de capa de terreno autorizada.

Donde las excavaciones sean realizadas, el contratista implementará técnicas de estabilización aprobadas para prevenir derrumbes o movimientos de tierra. Estas medidas deberán ser aprobadas por parte del supervisor. Un plan de manejo de erosión deberá ser requerido donde exista potencial para acumulación de cantidades significativas de sedimentos en zonas húmedas, lagos, ríos y cerca de los sistemas de costa marina. Este plan deberá incluir una descripción de la amenaza potencial, medidas de mitigación a ser aplicadas, y una consideración para los efectos de clima severos y un plan de respuesta a emergencias.

- **Manejo de tráfico vehicular**

En el caso de que las actividades del contratista puedan resultar en la interrupción de los servicios del área de transporte, incluyendo la pérdida temporal de calzada, bloqueo debido a las entregas de materiales, y sitios de actividades relacionadas, el contratista deberá entregar al supervisor un plan de gestión incluyendo una descripción de las interrupciones previstas, plan de información comunitaria, y una estrategia de control de tráfico para ser implementada con miras a minimizar el impacto a la comunidad afectada. Este plan deberá considerar el tiempo del día para las interrupciones planeadas, y deberá incluir la consideración para los accesos a servicios esenciales tales como médicos, evacuación por desastres, y otros servicios críticos. El plan deberá ser aprobado por el supervisor.

- **Manejo de agua estancada**

Bajo ninguna circunstancia el contratista permitirá la recolección de agua estancada como una consecuencia de las actividades contractuales sin la aprobación del supervisor y consulta con la Unidad de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.

- **Manejo de residuos sólidos y escombros**

El Contratista deberá entregar a la oficina contratante un plan de manejo de residuos sólidos y escombros, que esté de acuerdo con las políticas de manejo de residuos sólidos y regulaciones del país. Bajo ninguna circunstancia el contratista permitirá la construcción de botaderos para acumular estos ya que puede ser perjudicial para la salud y generar la propagación de pestes y otras enfermedades de transmisión. El plan de manejo de basura del sitio deberá incluir una descripción de cómo las basuras serán recolectadas, almacenadas y dispuestas de acuerdo con la ley vigente. Adicionalmente, el Contratista deberá entregar un cronograma para la remoción regular y la disposición de todas las basuras que se produzcan, y de los sitios donde se realizará dicha disposición final.