ESPECIFICACIONES TECNICAS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
COMISION ACUEDUCTO
REPUBLICA DEL PARAGUAY
DIRECCION

1 (Uno)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Indice

1. Especificaciones técnicas generales

2. Estudio de suelo

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
COMISION ACUEDUCTO
REPUBLICA DEL PARAGUAY
DIRECCION

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

1.1 CONSIDERACIONES GENERALES

1.1.1 Introducción

Se establecen en ésta Sección las condiciones mínimas del servicio a prestar, así como la calidad de los materiales que serán utilizados por el contratista de obras de éste llamado.

Los planos y estas especificaciones contienen la información suficiente que le permita a los oferentes cotizar con suficiente exactitud la obra.

1.1.2 Objetivo de estas Especificaciones

El objetivo consiste en permitir, la mayor claridad posible en el alcance del suministro que se solicita, y a la vez permitir una cotización justa para la obra.

Además, deberá permitir una ejecución sin contratiempos de la obra y evitar los conflictos que se generen como consecuencia de malas interpretaciones o falta de claridad.

1.1.3 Alcance del Suministro

El suministro comprende las obras descritas en los planos y estas especificaciones técnicas, y todas las demas que se requieran para una completa terminación de los mismos, instaladas y probadas. Los materiales serán de buena calidad y primer uso, no se permitirán de ninguna manera materiales de segunda mano y/o reciclados.

Las obras se ejecutarán atendiendo las mejores reglas del arte, tanto en la parte de las obras civiles como en las instalaciones de tuberías y accesorios.

El Contratista deberá verificar y ajustar, si el caso lo requiere, las cotas señaladas en el proyecto, optimizando los niveles de mejor servicio.

1.2 DESCRIPCION DE LAS OBRAS

El Proyecto contempla la construcción de un tanque reservorio en Loma Plata.

Obra del llamado a licitación.

Loma Plata: Reservorio de agua tratada

En Loma Plata se construirá un tanque reservorio de H°A° de capacidad total de 2.500 m^3, que contarán con unos registros desde el que las bombas tomarán el agua para bombear al acueducto principal y al tanque elevado a construirse en el centro de distribución de Loma Plata.

1.3 TRABAJOS PRELIMINARES

1.3.1 Limpieza, desbroce, destronque y Nivelación del terreno

Consistirá en el destronque de árboles y el corte de hierbas, malezas, etc. que se encuentren en la zona amparada por el Contrato.

El desbroce y destronque consistirá en el corte y remoción de toda la vegetación constituida por arbustos o árboles, cualquiera sea su densidad. No obstante el corte de árboles será hecho sólo luego de la autorización de la Fiscalización.

La limpieza comprenderá, la excavación y total remoción de los troncos y raíces, matorrales, hojarasca o cualquier otro material, el retiro y disposición de basuras, escombros, cercos, etc. que puedan dificultar la ejecución de las obras.

Todos los materiales extraídos durante la limpieza y destronque serán transportados y depositados en áreas indicadas por la Fiscalización.

Los materiales combustibles podrán ser incinerados sólo con autorización de la Fiscalización, según sus indicaciones, a las horas y en los lugares indicados.

La nivelación del terreno comprende el enrasado de la superficie de capas de suelos orgánicos hasta la profundidad indicada por la Fiscalización que sea directamente afectada por el proyecto, según los planos ejecutivos.

1.3.2 Instalación de obradores y Servicios Complementarios.

Los obradores deberán ser construirse en la misma popiedad donde se construirá la obra.

El Contratista propondrá a la FISCALIZACIÓN la disposición más favorable para construir un obrador con instalaciones apropiadas y deberá contar con cercado de protección y servicio de portería para un control adecuado del acceso.

Las instalaciones que serán utilizadas en el transcurso de toda la obra, serán provisorias, pero tendrán que presentar las condiciones adecuadas de seguridad.

Este trabajo incluye la provisión de mano de obra y materiales y todo otro concepto que no esté expresamente mencionado pero que sea necesario para llevar a cabo los trabajos de construcción de la obra:

- Área de depósito de materiales y accesorios, con cobertura y sin cobertura.
- Seguridad, Vigilancia, y Protecciones.

- Iluminación provisoria de la zona de obra y luces de peligro comprendiendo:
  - La instalación de la iluminación provisoria de las obras en zonas urbanas y luces de peligro como se especifica, y
  - El mantenimiento de la iluminación provisoria de las obras en las zonas urbanas y luces de peligro cuando sea necesario a juicio de la Fiscalización.
  - Construcciones provisorias para el Contratista como letreros indicadores, pileta de curado del Hormigón en tamaño adecuado al volumen de la obra.
- Agua y energía para la construcción, comprendiendo:
- Servicios sanitarios para el personal del Contratista con sus correspondientes cámaras sépticas y disposición final, en número y tamaño tal que guarde una proporción razonable con el número del personal a contratar.
- Alojamiento en cantidad suficiente para el personal que deba permanecer en el sitio de obra permanentemente y que necesariamente deberá pernoctar en el sitio, así como servicios de comedores y áreas de protección para todo el personal afectado a la obra.
- Mantenimiento de las zonas de obrador y tránsito.
- Conservación del suelo, construcción y mantenimiento de drenajes provisorios si fuera necesario.
- Limpieza de obra y desarme posterior del obrador.
- Proveer agua apta para el consumo humano, en bebederos y en lugares de manipuleo de alimentos.

Al finalizar las obras el Contratista deberá desmontar y retirar la totalidad de los elementos que no se incorporen a las mismas dejando la zona limpia y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Los pozos negros y cámaras sépticas deberán ser neutralizados como focos de infección, vertiendo 100 Kg. de cal viva en cada uno de ellos y en presencia de agua, y luego clausurarse o cegarse llenándolos con tierra apisonada libre de escombros y basuras.

1.3.3 Gestiones para conexión de Energía Eléctrica.

En el caso de las interconexiones eléctricas provisorias que se requieran para la ejecución de las obras, el Contratista deberá hacerse cargo de las gestiones correspondientes ante la empresa pública de provisión de electricidad, y cubrirá los costos de interconexión y consumo eléctrico.

1.3.4 Replanteo de la Obra.

El replanteo de las obras se hará con auxilio de instrumentos topográficos de precisión y cinta de acero, y deberá obedecer a lo establecido por los planos.

El Contratista deberá prever el empleo de personal y equipos topográficos adecuados para el perfecto replanteo de la obra, donde sean necesarios y durante todo el transcurso de la misma. La aceptación de estos equipos queda supeditada a la aprobación de la Fiscalización.

La utilización de este equipamiento deberá dar apoyo a los servicios de marcación, excavaciones, rellenos, tendido de tuberías y colocación de accesorios y demás servicios.

El Contratista deberá verificar todas las cotas del proyecto. Las divergencias y dudas serán resueltas antes del inicio de la obra.

Todos los diseños topográficos de ubicación de la obra deberán ser enviados a la Fiscalización para su aprobación.

1.3.5 Dispositivos de Señalización y Protección.

La señalización adecuada de las obras en ejecución tanto en horario diurno como nocturno se realizará buscando la protección de las personas, vehículos y equipos, ajenos o no a la obra, así como de la propiedad pública y privada.

Toda obra encarada en la vía pública y que pueda perturbar o interrumpir el libre tránsito u ofrecer algún riesgo al público, deberá contar con la aprobación de la Fiscalización y ser comunicada con antelación a la Municipalidad y/u otro Organismo responsable de un determinado servicio afectado.

Para los trechos en calzadas o franjas de seguridad de paso de peatones, el Contratista deberá proveer recursos para el libre tránsito de personas durante el día y la noche, en perfectas condiciones de seguridad y comodidad.

El Contratista proveerá todos los materiales necesarios para la adecuada señalización diurna y nocturna de los desvíos de tráfico.

Los equipos empleados por el Contratista no deberán causar daños a la vía pública, así como a la propiedad pública o privada y a las personas. Cualquier daño de este tipo será reparado por el Contratista sin costo adicional para el Comitente.

1.3.6 Trabajos auxiliares.

El Contratista ejecutará todos los trabajos auxiliares que sean necesarios para la buena marcha de la obra y las reglas del arte, incluyendo achique y desvío de aguas que puedan afectar zanjas, excavaciones y fundaciones.

También formará parte de los Trabajos auxiliares la construcción de caminos provisorios para aprovisionamiento de materiales, la ejecución de apuntalamientos, andamios, encofrados, puentes, escaleras, etc., y estos trabajos se ejecutarán de acuerdo a los reglamentos de la Municipalidad local cuando es en el radio urbano o supletoriamente de la de la ciudad de Asunción cuando las reglamentaciones locales no la tienen previsto.

1.3.7 Limpieza de la obra.

Durante la construcción y en todos los frentes de trabajo, el Contratista deberá mantener, en forma permanente y hasta la recepción provisoria, todos los lugares de trabajo y áreas anexas, libres de escombros y de toda otra clase de residuos.

Antes de la recepción definitiva de la Obra el Contratista deberá colocar y mantener en forma ordenada todos los elementos y materiales de reserva de la Obra, propiedad del Comitente, en forma satisfactoria a juicio de la Fiscalización.

Si el Contratista no cumpliere con estas obligaciones, la Fiscalización podrá encararla a través de su personal o de terceros, y cargar los gastos que demanden estas tareas al Contratista.

1.4 ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

1.4.1 Excavación para fundaciones

1.4.1.1 Generalidades

Este ítem se refiere a la excavación, remoción y recolección satisfactoria de todos los materiales dentro de los distintos límites de trabajo.

1.4.1.2 Métodos de excavación - excavación no clasificada

La excavación preliminar se llevará hasta una profundidad tal que quede suficiente material por encima de la cota indicada, a fin de alcanzar, posteriormente, la elevación correcta, por medio de la compactación.

Si el Contratista, por negligencia u otra causa excavare debajo de las líneas o cotas indicadas, reemplazará dicha diferencia con material adecuado, en forma y condiciones satisfactorias..

La Fiscalización tendrá completo control sobre la excavación, movimiento, colocación y disposición de todo el material, y determinará la adaptabilidad del material usado en los terraplenes. Todo el material considerado inadaptable, se arrojará en el área de terreno que se destine para este objeto o se eliminará según se ordene.

En general, la tierra vegetal no deberá usarse en rellenos, sino que se manejará y colocará según se ordenare.

El Contratista debe estar informado de la naturaleza, cantidad y distribución de todo el material por excavarse. Todas las áreas destinadas para depósito de desechos, se nivelarán hasta darles, líneas y sección uniformes, debiendo presentar un aspecto aseado antes de la aceptación final de la obra.

La superficie de las zonas destinadas a desechos no deberá ser más alta que la superficie de los terrenos utilizables adyacentes o contiguos a la obra.

1.4.1.3 Lugares de excavación

Las excavaciones se harán en los sitios indicados en los planos del Contrato, dándoles las dimensiones, pendientes y cotas de elevación indicados o como lo ordene la Fiscalización. Se quitarán todos los materiales cualquier clase que fuere, que se encontraren dentro de los límites de la excavación, y se dispondrá de ellos, según se haya ordenado.

Durante el proceso de excavación, se mantendrán las áreas de trabajo en condiciones tales que faciliten su drenaje permanente.

Cuando se ordenare, se instalarán drenajes y zanjas temporales para interceptar o desviar el agua que pueda afectar la prosecución o las condiciones de trabajo.

1.4.1.4 Excavación no clasificada – Estructuras

a) Las zanjas y excavaciones para estructuras se harán según el perfil y la pendiente indicados en los planos.

La excavación deberá ser de suficiente dimensión para permitir la instalación, en todo su ancho y largo, de la estructura o fundaciones indicadas. La elevación del fondo de las fundaciones, tal como se indica en los planos, deberá considerarse solamente como aproximada, pudiendo la Fiscalización modificarla, para asegurar una fundación satisfactoria.

La Fiscalización ordenará por escrito los cambios de tamaño y elevación requeridos.

b) De la excavación, se sacarán las piedras, troncos y cualquier otro material objetable. Se removerán las materias sueltas de los suelos rocosos o de material duro, de modo que tales suelos queden planos según ordene la Fiscalización.

c) El Contratista colocará todos los puntales, riostras, tablestacas y ataguías, y ejecutará el bombeo necesario para la ejecución y protección de la excavación y de la estructura, tal como lo requiera la seguridad, y para cumplir con las Normas de Seguridad y Ordenanzas Municipales vigentes.

Si no se especificare de otra manera, el Contratista quitará los puntales, riostras o tablestacas, después de terminada la estructura. La remoción se hará sin que se mueva o dañe la misma.

Después de haberse completado cada excavación, el Contratista deberá notificar de ello a la Fiscalización, para que este apruebe la naturaleza del terreno y la profundidad de la excavación, antes de proceder a hincar los pilotines cuando sea el caso.

1.4.2 Estudios de suelos y fundaciones

La COMISIÓN ACUEDUCTO, ha contratado los Estudios de Suelos para el sitio de implantación del reservorio en la fase previa al desarrollo del presente proyecto. Los estudios de suelos se incluyen en estas especificaciones.

Un resumen de las Conclusiones y Recomendaciones de los estudios de suelos realizados se presentan en la Planilla de Características de los suelos y tipos de fundación.

Para la elaboración de la Planilla Oferta del rubro fundación para el reservorio de Hormigón Armado, deberá ser considerado las recomendaciones sobre presión admisible del terreno, profundidad y tipo fundación establecida en la Planilla de característica de los suelos y tipo de fundación.

La Fundación del reservorio, deberá ser diseñada y calculada por el oferente de acuerdo a los estudios de suelo y las Especificaciones Técnicas, para su cotización.

Las Excavaciones, los Rellenos y las Fundaciones, serán certificados a través de las mediciones en volumen (m^3) realizadas por la Fiscalización siempre que sean menores o iguales a los volúmenes de la planilla oferta.

Los pilotines de Fundación, en caso de ser esta la solución propuesta por el oferente y aprobada por la FISCALIZACIÓN, serán certificados por metro lineal efectivamente hincados.

Serán certificadas solamente las Excavaciones, los Rellenos y Fundaciones, que fueron realizadas con autorización de la Fiscalización.

Volúmenes de Excavación, Relleno y Fundación, superiores a las cantidades de las planillas oferta, se requerirá, autorización de la Fiscalización, para su ejecución, y luego la obra ejecutada deberá contar con la aprobación por la Fiscalización para su Certificación y pago.

1.4.3 Materiales.

Estas Especificaciones se refieren al hormigón de cemento simple o armado, para estructuras en general.

El hormigón estará compuesto de agregado grueso, agregado fino, cemento Portland y agua.

Todos los materiales requeridos para el hormigón estarán sujetos a inspecciones y pruebas en cualquier momento por la Fiscalización, cumplirán las exigencias mínimas establecidas en el enunciado "Materiales varios" de estas especificaciones y las que se establecen en este numeral.

Los materiales se manejarán y almacenarán en sitios donde conserven las características de trabajo, no se deterioren, y puedan inspeccionarse con rapidez. Los equipos de manejo, transporte de los materiales y del hormigón deben limpiarse antes de su uso, a los efectos de preservar las cualidades de los componentes y del hormigón.

Si el cemento es transportado por agua, se deberá extremar los cuidados para evitar su contacto con el agua, pues eso inutilizará al mismo.

1.4.3.1 **Agregados.**

Agregado fino: Es el árido que pasa la criba N° 4 (4,8 mm abertura) y es retenido en el tamiz No. 100 (100 mallas por pulgada). Deberá estar perfectamente limpio y libre de arcilla, polvo, limo o materia orgánica.

Agregado Grueso: Como agregado grueso se usará piedra basáltica o caliza triturada con las limitaciones establecidas en el numeral 1.2.8., exenta de polvo, piedra de otro tipo o materia orgánica o terrosa, y tendrá aristas vivas. Su resistencia a la rotura deberá ser superior a la resistencia especificada del hormigón.

El almacenamiento de los agregados gruesos deberá ofrecer condiciones que no permitan la presencia de materiales extraños tales como otros agregados, madera, grasa, etc.

En general, sólo se usará como agregado grueso, piedra triturada tipo cuarta (19 mm < diámetro < 25 mm) y/o tipo quinta (9, 5 mm < diámetro < 19 mm). EL tamaño máximo no será mayor que 1/5 de la dimensión menor de la estructura ni mayor que las 3/4 parte de la menor distancia libre entre las varillas de acero, ni mayor que 5 cm.

1.4.3.2 **Encofrados.**

El encofrado será del material, tipo, forma, tamaño, calidad y resistencia, necesaria para construir la estructura de acuerdo a los planos. El encofrado deberá ser estanco al mortero y lo suficientemente rígido para evitar desplazamientos y flexión entre soportes. La superficie del mismo deberá ser lisa y no deberá tener irregularidades, abolladuras, combas u orificios. Antes del hormigonado, el encofrado se mojará abundantemente con agua.

Para el caso del reservorio, la cuba deberá tener terminación exterior de hormigón visto, para lo cual deberá preverse la utilización de chapas metálicas o terciadas para el encofrado de la misma.

Deberá ser sometido a aprobación de la FISCALIZACIÓN el tipo de encofrado a utilizar para lograr la terminación en hormigón visto de la cuba del reservorio.

El encofrado deberá estar provisto de aberturas de inspección, a indicación de la FISCALIZACIÓN, en sentido vertical. Deberá ser impermeable al mortero y lo suficientemente rígido para evitar desplazamiento y flexión entre los soportes.

El CONTRATISTA es responsable de que la construcción y estado del encofrado sean apropiados. Las tolerancias de su ejecución deberán cumplir con lo que prescriben las Normas Españolas EH 93. Las superficies del encofrado deberán ser lisas y no tener irregularidades, abolladuras, combas u orificios.

El arriostramiento que soportan los encofrados internos y externos, serán convenientemente reforzados para asegurar la correcta separación entre sus caras.

Minutos antes de colocar el hormigón, el encofrado se mojará con agua o con aceite mineral que no manche.

En el hormigonado de columnas, los tablones inferiores del encofrado quedarán sueltos para permitir la remoción de material extraño antes de la colocación del hormigón.

El encofrado se ejecutará con las dimensiones exactas indicadas en los planos y deberá tener la resistencia y rigidez suficientes para soportar con seguridad las cargas estáticas y dinámicas que actúen sobre el mismo, durante la ejecución y terminación del hormigonado.

El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la FISCALIZACIÓN, el sistema que adopte para la formación de los encofrados; pero ésta aprobación no lo exime de la responsabilidad que le corresponda por la buena ejecución y terminación de los trabajos, ni de los accidentes que puedan sobrevenir.

Las caras de los moldes y encofrados que deban quedar en contacto con el hormigón en cuya superficie no se haya previsto revoque, deberán ser lisas, libres de astilladuras y remiendos que puedan introducirse en la masa de hormigón. Se colocarán en todos los casos, los puntales, arriostramiento y demás elementos resistentes, necesarios para conseguir las curvas donde el diseño lo requiera.

Después de haberse utilizado los elementos del encofrado en una operación de hormigonado y antes de volverlos a usar, el Contratista deberá limpiarlos perfectamente y reparar prolijamente las fallas que hubieran aparecido.

Cuando, por las condiciones en que se hallan los encofrados metálicos o de madera, sea necesario arreglarlos, cepillarlos, ajustarlos, reforzarlos o cambiarlos, la Fiscalización impartirá las órdenes respectivas, que el Contratista acatará inmediatamente, retirándolos de la obra, y no podrá utilizarlos nuevamente, hasta una vez efectuadas las reparaciones necesarias y lo autorice la Fiscalización.

Los encofrados bajo nivel de suelo de las paredes exteriores de la Toma de Agua serán retirados antes del relleno y compactación de las excavaciones.

En todas las superficies de asiento de bases contra el terreno natural, cuando se trata de suelo común o compactado, se excavarán hasta 0,05 m por debajo de la cota especificada, y se efectuará un sello de la superficie con hormigón pobre de trazo 1:4:8 en volumen, de 0,05 m de espesor, en tanto que si la estructura se asienta sobre roca, no será necesaria esta operación.

El vaciado del hormigón sólo podrá hacerse después que el encofrado y la armadura hayan sido inspeccionados y aprobados por la Fiscalización.

En los lugares donde el hormigón quedará "expuesto" (sin revocar), la terminación será más prolija, con tablas puestas solamente en sentido vertical, y recubiertas con madera terciada, con la mayor regularidad posible, para que el aspecto terminado sea lo más prolijo posible, no admitiéndose rebordes o rebarbas de más de 2 mm., o combas de más de 3 mm.

1.4.3.3 **Armadura.**

Los empalmes de las varillas se efectuarán por solape, de acuerdo a lo indicado en los planos. No se admitirán soldaduras. En caso de que los planos proveídos no sean suficientes o falten algunos detalles para su correcta ejecución, el Contratista presentará a la Fiscalización para su aprobación, los planos de detalles que requiera para distribución de los empalmes de las armaduras.

La armadura será cortada en frío y doblada con equipamiento adecuado, según las regulaciones de las Normas Paraguayas a este respecto. Bajo ninguna circunstancia será permitido el calentamiento del acero para facilitar doblado.

Las barras de diámetro reducido podrán ser dobladas a mano, empleando herramientas adecuadas, previa autorización de la Fiscalización.

1.4.4 **Colocación de la Armadura.**

Todas las obras civiles componentes del sistema de tratamiento como ser, la Toma de Agua, La Planta de Tratamiento propiamente dicha, los tanques de acumulación y las Estaciones de Bombeo, tienen su componente de Hormigón Armado como se indica en los planos.

En todas estas obras, la armadura, antes de ser colocada en su posición definitiva, deberá estar totalmente limpia, exenta de corrosión, tierra, grasa, pintura u otras substancias extrañas que puedan reducir su adherencia, debiendo mantenerse en ese estado hasta estar completamente cubierta por el hormigón.

Los métodos empleados para la remoción de estos materiales estarán sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

Una vez cortadas y dobladas las varillas de acuerdo a la planilla de armadura, ésta será colocada en su posición definitiva según lo indican los planos, de modo que permanezca invariable en su posición durante las operaciones de lanzamiento y vibrado del hormigón.

Para la separación entre la armadura y el encofrado, o entre la superficie de fundación y la primera camada de la armadura, se utilizarán dados prefabricados de hormigón u otros dispositivos no metálicos de tamaño adecuado, los que deberán ser aprobados por la Fiscalización.

1.4.5 Doblado de Barras

El Contratista presentará a la Fiscalización para su aprobación con la debida anticipación, el banco de trabajo para doblado de armaduras.

Las barras de diámetro reducido podrán ser dobladas a mano, empleando herramientas adecuadas, con previa aprobación de la Fiscalización.

Cuando los diámetros lo exijan, se emplearán doblados mecánicos y, en tal caso, el Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización el procedimiento que proyecte adoptar, para conservar estrictamente las dimensiones de las diferentes partes de las barras que se hayan establecido.

1.4.6 Empalme de Barras

Donde sea necesario efectuar empalme de barras, este se hará siguiendo las instrucciones de diseño, si no se indicara en los Planos, se efectuará de la siguiente manera:

Empalme por superposición de longitud igual a 40 veces el diámetro de la armadura, atando el conjunto con alambre de hierro de 1.5mm de diámetro.

1.4.7 Colocación de Armaduras

El doblado de todas las barras y confección de las armaduras, podrá realizarse en el mismo sitio de la obra, bien sea en obradores especiales o en la misma obra; sin embargo, a pedido del Contratista, la Fiscalización podrá autorizar que dichos trabajos se hagan fuera de aquella, mediando autorización de la Fiscalización correspondiente.

Algunas armaduras podrán prepararse fuera de los sitios en que deban colocarse y luego ser transportadas y colocadas en ellos, previa comprobación por la Fiscalización de que los elementos que la constituyen respondan a los detalles aprobados, que no hayan barras torcidas y que las armaduras sean perfectamente rígidas.

En todos los casos, se adoptarán los procedimientos apropiados para garantizar los recubrimientos establecidos en los diseños. Condición esencial a observarse será también que las armaduras, una vez colocadas, formen un conjunto rígido y que los hierros no puedan moverse ni deformarse con el vertido de hormigón.

Se adoptarán, igualmente, las medidas necesarias para evitar deformaciones originadas por el transitar de los operarios sobre la armadura.

Las armaduras irán sostenidas por dados de argamasa con dosaje 1:3 (cemento - arena), de 5cm x 5cm de base y altura igual al recubrimiento requerido. Al preparar los dados, se colocarán pedazos de alambre que servirán para atarlo a la armadura.

Ningún elemento metálico deberá estar en contacto con el encofrado. El Contratista no podrá disponer el hormigonado de estructuras cuya armadura no haya sido previamente aprobada por la Fiscalización y a cuyo efecto deberá solicitar dicha aprobación con la debida anticipación y acatará, de inmediato, cualquier orden que le imparta la Fiscalización, en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer la armadura que no corresponda a las especificaciones y a los planos de detalles.

El hormigón colocado en contravención a esta disposición podrá ser rechazado por la Fiscalización, que podrá disponer la remoción del mismo.

1.4.8 Variaciones de los diámetros de las barras

Los diámetros de las barras que se coloquen en las obras deberán ajustarse a los valores establecidos en los planos de proyectos, exactamente o por exceso, en este último caso, el Contratista no tendrá derecho a reclamar pago alguno.

Si el Contratista no dispusiera de barras de diámetros que figuran en los planos del proyecto, deberá emplear otras medidas que más se le acerquen por exceso, previa aprobación de la Fiscalización, pudiéndose autorizar, en algunos casos muy especiales, la permuta de barras en diámetro y cantidad, siempre que se conserve la sección transversal necesaria en cada parte, y que la distancia entre barras se mantenga dentro de los límites que para cada caso, indique la Fiscalización.

1.4.9 Elaboración, Vaciado y Curado.

Antes del inicio de los trabajos en general, luego de la instalación en obra del Contratista, éste preparará una serie de cuerpos de prueba con diversas dosificaciones y someterá a ensayos de compresión a los ocho y veintiocho días de manera a seleccionar la dosificación adecuada para cada tipo de Hormigón requerido en las estructura.

Todo el equipamiento necesario para mezclar y colocar el hormigón deberá ser aprobado por la Fiscalización, antes de su envío a obra.

El Contratista someterá su programa de hormigonado, incluyendo secuencia, límites, juntas, dosificación, aditivos, etc. a consideración de la Fiscalización con por lo menos tres días de anticipación.

El hormigón deberá mezclarse siempre en hormigoneras apropiadas por sus requerimientos de calidad y cantidad. El mezclado se realizará completamente hasta alcanzar una apariencia pareja y con todos sus componentes uniformemente distribuidos.

Deberá elaborarse en partidas según las cantidades previstas para cada tanda, y en ningún caso permitirá la colocación de hormigón reelaborado o remezclado. La carga de las hormigoneras deberá obedecer las características del equipo.

La dosificación de cualquier hormigón diseñado para carga de rotura superior a 130 Kg./cm2, y destinado a ser usado en una estructura de hormigón armado, deberá hacerse racionalmente. Además de esto, la preparación debe hacerse cuidando todos los detalles, a fin de conseguir los mejores resultados.

El Contratista deberá prestar especial atención para garantizar la completa limpieza del área a hormigonar. La limpieza deberá dejar el lugar libre de virutas, polvo, clavos, alambre, o cualquier otro tipo de desechos o impurezas.

El hormigón será vibrado, en principio, con vibradores de inmersión, hasta alcanzar la máxima densidad posible, eliminando los espacios vacíos de modo que la masa uniformemente batida quede adherida a todas las superficies del encofrado, armadura, y piezas embutidas. Se dispondrá de al menos cuatro equipos de vibradores con distintos tamaños de mangotes, para consolidar el hormigón dentro de los quince minutos de su vertido.

Visto la importancia fundamental de estos equipos vibradores, antes de su desplazamiento a obra, la Fiscalización verificará el funcionamiento de éstos equipos, en los depósitos centrales del Contratista, si estos se encuentran en Asunción o sus alrededores, si su depósito se encontrara a mas de 100 kilómetros, el Contratista acercará dichos equipos para su verificación.

En dicha verificación, a más de comprobar su funcionamiento, verificará detalladamente sus conexiones y protecciones eléctricas y otros accesorios componentes del mismo, de manera a evitar el peligro que representa la falta de enchufes adecuados y cables pelados o sueltos y que además representarían peligro para el personal de operación.

Al llegar éstos equipos a obra, la Fiscalización verificará que sean los equipos revisados los que llegan a obra.

Las juntas de hormigonado serán hechas en los lugares predeterminados con acuerdo del fiscal, y serán realizadas antes de que el hormigón comience a fraguar.

Para juntas con hormigones fraguados o existentes se limpiará la superficie de éstos con escobillas de acero para dejar ásperos para la aplicación de resina epoxi de acuerdo a las instrucciones del fabricante; o también se puede proceder picando ligeramente la superficie, limpiándola con todo

cuidado, aplicándose luego una mezcla fresca de una parte de cemento y una de agua para mejorar la adherencia.

El curado y protección del hormigón deberá ser hecho por proceso o combinación de procesos aprobados por la Fiscalización.

El Contratista deberá tener disponible listo para su uso, desde el inicio mismo del hormigonado, todo el equipamiento necesario para el adecuado curado del hormigón, además deberá disponer de equipos de reserva, como en el caso de los vibradores.

Una vez terminado el vaciado, el hormigón deberá ser protegido del secado prematuro, manteniéndose húmeda la superficie. El curado con agua o selladores de superficie se iniciará inmediatamente después de que el hormigón haya endurecido superficialmente.

No se permitirá retirar los encofrados hasta que el hormigón alcance un 60% de la resistencia prevista. Con temperaturas superiores a 5°C los plazos mínimos de desencofrado serán:

Columnas y losas-paredes (pantallas):	10 días
Vigas y losas:	21 días

En tiempo frío la Fiscalización hará una Inspección previa del estado del hormigón antes de aprobar el desencofrado.

1.4.9.1 Proporciones del Hormigón

El hormigón debe consistir en una mezcla de agregado grueso, agregado fino, cemento Portland y agua.

Los agregados y el cemento a granel, se medirán en peso o volumen. Al efectuarse la proporción de agregados y agua para la mezcla, se deberá tener en cuenta el porcentaje de humedad de los agregados, humedad que debe determinarse periódicamente.

Las cantidades exigidas de agua y cemento se controlarán, debiendo variarse los pesos de los agregados, hasta obtener la resistencia exigida indicada en los diseños para cada caso.

1.4.9.2 Aditivos Químicos

El uso de aditivos químicos para el hormigón, se efectuará con previa aprobación de la Fiscalización.

Al hormigón a ser utilizado en reservorios, se le adicionará un plastificante del tipo SIKA o similar, para mejorar su trabajabilidad.

16 (Dieciseis)

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES * DIRECCION * Dirección de Agua Potable y Saneamiento

Solamente se emplearán aditivos de marcas y resultados conocidos, en dosis adecuadas y con una medición precisa de los productos.

El empleo de aditivos no exime de la necesidad de adoptar precauciones normales y corrientes a la adecuada selección y control de los materiales componentes del hormigón.

1.4.9.3 Modo de medir las Proporciones

Cuando se empleare cemento envasado, las cantidades para cada jornada se medirán por bolsas completas de cemento. Los agregados se medirán separadamente, por peso o por volumen. Si los agregados se llevaren a la mezcladora en camiones hormigoneras, la cantidad exacta de cada carga mezcladora se colocará en cada compartimiento del camión mezclador.

Las cajas de pesar o medir (tolvas) que deberá aprobar la Fiscalización, tendrán dispositivos para regular el flujo de los agregados a la caja de mezclado, a fin de obtener fácilmente el peso exacto requerido de los agregados.

Deberán disponer de un método adecuado para pesar o medir y controlar las cantidades requeridas de agregados.

1.4.9.4 Mezcla

Todo el equipo necesario para mezclar y colocar el concreto deberá tener la aprobación de la Fiscalización, antes de comenzar las operaciones de vaciado del hormigón.

El hormigón se mezclará homogéneamente en una mezcladora, cuyo tamaño y diseño aprobados aseguren una distribución uniforme de los materiales de la mezcla.

El hormigón se deberá mezclar por un periodo no menor de un minuto y medio después de haber colocado los materiales en la mezcladora, incluso el agua, más medio minuto por cada metro cúbico de la mezcla.

Antes de colocar los materiales de la siguiente hornada deberá retirarse todo el contenido del tambor de la mezcladora. No se permitirá reemplazar el concreto añadiendo agua u otro material.

El volumen de los materiales mezclados por hornadas no deberá sobrepasar la cantidad del tambor, dada por el fabricante.

1.4.9.5 Condiciones para Mezclar

Se mezclará solamente la cantidad de concreto que se usará inmediatamente. Sin autorización de la Fiscalización no se mezclará concreto cuando la temperatura sea inferior a 4,5°C.

Si se autorizare mezclar concreto en estas condiciones, los agregados o el agua, o ambos, deberán calentarse y el hormigón colocarse a temperatura entre 10°C y 38° C.

El transporte del concreto a la obra, se hará de tal manera que las hornadas de concreto se vayan depositando sin interrupción a intervalos regulares.

1.4.9.6 **Consistencia**

Si la Fiscalización lo requiere, la consistencia del hormigón se comprobará por la prueba de asentamiento, según el método T-119 de la AASHO, de "Prueba de Asentamiento para la Consistencia del Concreto de Cemento Portland". Se utilizará un cono Standard de asentamiento, para medir la consistencia y el asentamiento variará entre 5 y 9cm.

1.4.9.7 **Ensayos**

Los ensayos requeridos del hormigón se realizarán de la siguiente manera:

La Fiscalización requerirá que se efectúen pruebas por cada etapa del hormigonado, durante el cargado:

Reservorio:

- En la fundación.
- Pared de la cuba
- En la Tapa del tanque

Las muestras, no menos de tres, deberán ser tomadas y curadas de acuerdo al Método Standard para la toma y curado de muestras de concreto en el campo, en compresión y flexión (ASTM C-31); y de acuerdo a las Especificaciones ASTM C-39 para medir la resistencia a la compresión de los cilindros de concreto.

La prueba Standard de tiempo deberá efectuarse a los 28 (veintiocho) días. Sin embargo el cargado del hormigón no será interrumpido y la Fiscalización solicitará datos de los resultados de las pruebas a los 7 (siete) días, las pruebas deben indicar que el concreto tiene, por lo menos el 65% de la resistencia de diseño.

Si la resistencia promedio de los cilindros de prueba de hormigón, resulta menor que el valor del esfuerzo de compresión requerido por el diseño a los 7 (siete) días, la Fiscalización podrá ordenar el cambio del hormigón deficiente en la zona de la estructura afectada.

Los ensayos de rotura deberán ser realizados en el laboratorio del INTN (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización) o en otro lugar que LA FISCALIZACIÓN indique.

1.4.9.8 Precauciones anteriores al Hormigonado

Antes de hormigonar la estructura, la Fiscalización controlará los encofrados, verificando la estanqueidad de sus piezas, y debiendo estar aquellos limpios y mojados.

1.4.9.9 Precauciones a adoptarse durante el Hormigonado

El hormigón a verterse en los encofrados deberá tener todos sus componentes íntimamente ligados, tal como hayan salido de la hormigonera.

Si como consecuencia del transporte, el hormigón se hubiese separado en partes de diferente plasticidad, se lo volcará en bateas antes de usarlo, donde se procederá a un nuevo amasado sin agregarle más agua.

Antes de comenzar el hormigonado, se limpiarán los equipos para mezclar, transportar y colocar el hormigón, y se removerán las basuras, tierras, fragmentos y materias extrañas del espacio en que se lo realizará.

Se limpiará y mojará bien todo el interior del encofrado. A la armadura se le quitará el oxido o cualquier otra capa extraña que tuviere. Si se permitiere hormigonar a temperatura fría, el encofrado se pintará con aceite mineral que no manche.

1.4.9.10 Programa de Hormigonado

Por lo menos 3 (tres) días hábiles antes de iniciar el hormigonado de la estructura, el Contratista someterá a consideración de la Fiscalización su programa de hormigonado, debiendo el Contratista disponer de los materiales y equipos, en perfectas condiciones de uso, en el lugar de la obra.

Dicho programa abarcará la estructura completa, e indicará detalladamente la secuencia en que el Contratista planea hormigonar, los límites de cada sección a ser hormigonada en cada jornada (Junta de construcción), así como la distribución del sistema eléctrico y suministro de agua.

1.4.9.11 Vertido de Hormigón en encofrados

El hormigón podrá verterse directamente desde las carretillas o vehículos transportadores, con la ayuda de palas, embudos o canaletas, de manera que no se disgreguen los componentes.

Se permitirá el hormigonado a inyección neumática cuando la naturaleza de la estructura permita el empleo de este sistema.

Simultáneamente con el vertido de hormigón en los moldes, se tratará de apisonar y eliminar los espacios vacíos de la masa, a fin de conseguir el perfecto relleno de los moldes y el revestimiento de

las armaduras, para lo cual la Fiscalización exigirá el empleo de útiles de forma conveniente, vibradores, masas, etc.

Cualquiera sea el método de vibración que se emplee, deberá producir percusiones moderadas y de cortos intervalos sobre los encofrados, sin que afecte la rigidez y resistencia de los mismos.

1.4.9.12 Cargado de Hormigón

El hormigón debe colocarse durante el periodo de luz natural, a no ser que se autorice lo contrario.

El hormigón no podrá colocarse sino hasta tanto, la eficiencia del encofrado de la obra y de la colocación de las armaduras de acero haya sido aprobada.

El hormigonado se realizará después de preparada la mezcla hasta un tiempo máximo de 15 (quince) minutos después de haberse agregado agua a la mezcla. Se cargará evitando la segregación de sus componentes y el desplazamiento de la armadura de refuerzo. Como medio auxiliar se emplearán en la colocación del hormigón, artesas, tubos y canales de caída.

No se permitirá el vertido del hormigón de una altura mayor de 1.5 mts. (Un metro y medio), ni depositar una cantidad excesiva en un mismo punto. La descarga deberá ejecutarse por medio de tubos de chapa metálica u otro material, debidamente aprobados por la Fiscalización.

El hormigón deberá colocarse sobre superficies donde no haya agua, que estén limpias, por las cuales no corra agua o sobre tierra porosa. El hormigón se cargará en capas parciales, casi horizontales, no mayores de 25 (veinticinco) centímetros, tan aproximado a su definitiva como sea posible.

El hormigón, durante e inmediatamente después de ser cargado deberá ser bien compactado. Esta compactación se efectuará por vibración mecánica. Los vibradores a utilizarse en esta operación, deberán ser del tipo aprobado por la Fiscalización, y de una capacidad tal que pueda afectar visiblemente una mezcla correctamente dosificada y de 2.5 cm de asentamiento (slump), desde una distancia de por lo menos 45 (cuarenta y cinco) cm del vibrador.

Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores para consolidar adecuadamente el hormigón aplicado, dentro de los 15 (quince) minutos luego de su colocación.

Para obtener una superficie lisa y uniforme se deberá efectuar, a lo largo de todas las caras, un apisonado adicional con el empleo de suficiente cantidad de varillas, azadones y pisones.

1.4.9.13 Juntas de Construcción

Las Juntas de Construcción serán ubicadas solamente en los lugares señalados en el programa de hormigonado, salvo que la Fiscalización indique otra cosa. Para unir una sección nueva de hormigón

con otra cuya construcción se haya suspendido, deberán tomarse las medidas del caso antes que el hormigón comience a fraguar.

Para lograr una unión apropiada de la nueva sección con la existente, deberán proveerse escalones, muescas, juntas de cola de milano, barras de refuerzo y otros dispositivos según se indiquen.

El trabajo se ejecutará de tal manera que toda sección comenzada cualquier día, concluya antes del anochecer.

Antes de colocar sobre o contra un hormigón endurecido otro nuevo, se limpiará la superficie del primero con escobillas de acero para dejarlo ligeramente áspero. Enseguida se mojará y se cubrirá con una capa de pasta o lechada de cemento o de mortero delgado.

Para las Juntas de construcción que se requiera en el cargado de la cuba, deberá utilizarse aditivos aprobados por la Fiscalización para unir la sección nueva hormigón con la sección vieja.

Para zonas que estarán en contacto con agua, se utilizará aditivos especiales, aprobados por la Fiscalización, a fin de posibilitar la perfecta unión entre el hormigón nuevo y el preexistente.

1.4.10 Curado y Protección

El Contratista debe curar y proteger toda la construcción de hormigón contra la intemperie, corrientes de agua y deterioros de cualquier naturaleza, durante la ejecución del trabajo.

La construcción de hormigón se protegerá tan pronto como este haya endurecido lo suficiente, cubriéndola con esteras de arpillera, algodón o yute con arena limpia, aserrín que no manche, láminas de papel o con materiales similares aprobados por la Fiscalización.

Las cubiertas que absorban agua se colocarán y mantendrán en estado de saturación, por un período mínimo de 3 (tres) días, sobre las cubiertas y esteras se colocarán pesas para mantener tapada la superficie y evitar la circulación de aire sobre ella. Donde se use encofrado de madera, este se mantendrá siempre mojado hasta cuando se lo retire, para impedir fisuras en las uniones y secado del hormigón.

1.4.10.1 Plazos para Desencofrado

No se permitirá retirar los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento como para no deformarse o agrietarse a criterio de la Fiscalización, o bien alcanzar 60% de la resistencia requerida.

En tiempo favorable (temperatura superior a 5°C) podrá efectuarse el desencofrado, de acuerdo a los siguientes plazos:

- Columna y losa paredes : 10 días como mínimo

- Vigas y losas : 21 días como mínimo

En tiempo frío (temperatura a menor a 5°C) se practicará una inspección previa del estado del fraguado del hormigón, por sí fuera necesario aumentar el plazo de desencofrado.

Las partes de hormigón dañadas por heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del Contratista.

Si sobreviniese una helada durante el fraguado, los plazos indicados para las estructuras al aire libre, se aumentarán en, por lo menos, el número de días que dure la helada. Al efectuar el desarme de molde y encofrado se procederá con precaución, evitando choques, vibraciones o sacudidas.

Las especificaciones que preceden se aplicarán donde se emplee cemento Portland artificial normal. Si se empleare cemento de alta resistencia inicial a solicitud del Contratista, la Fiscalización podrá modificar los plazos para realizar los desencofrados.

1.4.11 Trabajos Defectuosos

Inmediatamente después de remover el encofrado se eliminarán y corregirán los defectos. Si ocurrieran errores en dimensiones o alineaciones de la superficie, o aparecieran cavidades o protuberancias en ella, que no puedan repararse en forma adecuada en opinión de la Fiscalización, el Contratista deberá remover y reemplazar toda la sección.

1.4.12 Elementos empotrados en el Hormigón

Antes de colocar el hormigón, se fijarán firmemente en su debida posición todos los elementos que quedarán empotrados en el mismo.

Las tuberías de H° G° a ser empotrados, llevarán un anillo de diámetro circular máximo igual a 3 veces el espesor de la pared de la tubería. El material del anillo deberá ser en chapa metálica con espesor mínimo de 3/16" y deberá estar soldado por la tubería de H°G°.

Estos caños y piezas deberán colocarse en su posición antes de realizar el hormigón correspondiente. Estas piezas deberán estar bien aseguradas, para que durante el hormigonado no se mueva de la posición aplomada verticalmente.

Estos elementos deben estar bien limpios, libres de óxido, adherencias, aceite o materias extrañas.

Debe evitarse empotrar elementos de madera. El hormigón deberá compactarse con una paleta y apisonarse alrededor y contra los elementos empotrados que se instalen.

Para el empotramiento de elementos que estarán en contacto con agua se exigirá el uso de aditivos, aprobados por la Fiscalización, a fin de asegurar un empotramiento impermeable.

1.4.13 Revestimiento Impermeable

Consiste en un revoque a dos capas compuesto de una azotada 1:3 de 0,5cm de espesor y una segunda capa con mezcla 1:3 de 1,5cm de espesor, ambas capas llevarán un aditivo impermeabilizante, previo tratamiento de "coqueras" con producto químico del tipo DESCAL (2 componentes) o similar.

Este revoque se ejecutará en todo el interior de la cuba y se pondrá especial cuidado de efectuar un curado a efectos de evitar fisuras en el revoque.

Después del secado de la superficie a impermeabilizar, deberá recibir tres manos de pintura impermeable, consistente en un revestimiento semiflexible, DESCAL (1 componente) o similar, el mismo deberá ser tal que no reaccione con el hipoclorito de sodio.

1.4.14 Prueba de Estanqueidad de las cubas del Reservorio

Luego de terminado el revoque impermeable, no pudiendo pasar más de 24 horas, se someterá la cuba a la prueba de estanqueidad. Este ensayo consistirá en llenar la cuba con agua hasta el nivel de desborde cerrando todas las tuberías instaladas, y se la mantendrá en estas condiciones durante 5 (cinco) días, al término de los cuales se comprobará el descenso del nivel de agua.

Si el nivel de descenso experimentado excediera los 0.20 mts., aparecieran manchas de humedad o pérdidas en la estructura de hormigón de la cuba y en las conexiones hidráulicas, el Contratista deberá efectuar las reparaciones necesarias para subsanar dichas anomalías, según indicaciones de la Fiscalización.

La prueba de estanqueidad se repetirá cuantas veces fuera necesaria, hasta obtener el resultado que no haya manchas de humedad o pérdidas en la estructura de hormigón de la cuba y en las conexiones hidráulicas.

Para la realización de la Recepción Definitiva, es necesario que las cubas del reservorio se mantenga llenas por un periodo mínimo de 5 (cinco) días después de la última corrección de la prueba de estanqueidad.

Una vez finalizada la prueba de estanqueidad por Contratista y aceptada por la Fiscalización, se deberá dejar la cuba llena con agua.

El funcionamiento de las válvulas de maniobra en las tuberías de subida y bajada deberán ser verificadas por la Fiscalización y la Contratista una vez que termine la prueba de estanqueidad, de verificarse fallas tanto de la estanqueidad como en el funcionamiento de las válvulas, deberá procederse al llenado del tanque tantas veces sea necesario.

Aprobada por la Fiscalización la estanqueidad del reservorio y el funcionamiento de las válvulas el tanque permanecerá lleno de agua.

1.4.15 Costos de los Ensayos y Pruebas

El Costo de todos los ensayos que se deban realizar en las estructuras de hormigón, como así también, el de extracción de muestras, embalaje, transporte y el de los útiles necesarios para su realización, serán por cuenta del Contratista.

1.4.16 Control de Calidad.

El contratista, a su cargo, realizará ensayos de rutina de los materiales constituyentes del hormigón y del hormigón terminado, a fin de asegurar la calidad de los mismos en los laboratorios preferentemente del INTN o de la FACULTAD DE INGENIERIA de la UNA.

No obstante el Contratista podrá proponer otro laboratorio que deberá ser aprobado previamente por la Fiscalización,.

Inmediatamente después de ser conocidos los resultados de los ensayos de los materiales, el Contratista remitirá a la Fiscalización los originales de los informes de laboratorio de manera a autorizar la elaboración del Hormigón con los materiales y la dosificación aprobados.

Al inicio y durante el proceso de Hormigonado se realizarán tomas de muestra del hormigón y será hecha en cada una las estructuras a ser ejecutadas, por lo menos cada cinco m3, u obligatoriamente cada vez que se cambie el dosaje, y consistirá en lo siguiente:

Será retirada la mezcla fresca para ensayo de asentamiento en Cono de Abrams. No se admitirán hormigones con asentamientos mayores a 12 cm. Para estructuras corrientes el asentamiento será de 8 a 10 cm., y podrá ser menor para estructuras de fácil acceso y poco armadas. Para éste ensayo, el Contratista deberá contar en obra con los elementos necesarios para dicha prueba.

Luego de realizada la prueba señalada anteriormente, realizará el moldeo de un mínimo de tres cuerpos cilíndricos de prueba de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, de acuerdo a la MB-2 de la ABTN. Se registrarán los datos del muestreo, tales como: marca del cemento, fecha y hora de la muestra, ubicación en la estructura, dosificación y numeración del cuerpo de prueba.

Los cuerpos de prueba, a las veinticuatro horas de moldeado serán retirado de los moldes y puestos en cámara húmeda y dentro de los tres días siguientes al moldeo, dos de los tres cuerpos moldeados, serán trasladados a Asunción también en cámara húmeda en la que se mantendrá hasta las fechas del ensayo de ruptura por compresión axial.

Este ensayo se realizará de acuerdo a la MB-3 de la ABNT, a los 7 y 28 días de edad, debiendo alcanzarse estadísticamente la resistencia característica de proyecto a los 28 días de 200 Kg/cm2.

válida para todos los casos en que no haya Especificaciones diferentes en los planos de las estructuras.

La Fiscalización ejercerá un riguroso control de la ejecución de las estructuras de hormigón, incluyendo un control visual y acompañamiento técnico permanente durante la ejecución, y un control de los ensayos de materiales y probetas, pudiendo inclusive, sin cargo para el Comitente, ordenar la demolición de partes ya hormigonadas que no satisfagan las especificaciones.

Las muestras deberán ser entregados al laboratorio de pruebas en el tiempo y forma indicados por la Fiscalización. La Fiscalización podrá rechazar las muestras tomadas por el Contratista que no han respetado las indicaciones de las Normas o de la Fiscalización en cuanto a la forma de la toma de la muestra, el tiempo y forma de traslado de la muestra; o; cuando las muestras presentan signos de cambios en su calidad original; o; los resultados obtenidos durante las pruebas hacen sospechar que corresponden a muestras alteradas.

El rechazo de las muestras y/o la orden de ejecutar nuevas tomas de muestras como así nuevos ensayos o pruebas no serán considerados como eventos de Fuerza Mayor y tampoco estarán sujetos a solicitudes de mayores costos por parte del Contratista.

La Fiscalización podrá por su cuenta ejecutar la toma de muestra y/o el traslado de la misma para las pruebas cuando:

(i) el Contratista se demore en exceso en la toma de muestra y/o traslados de la muestra y/o ensayo de la muestra;

(ii) el Contratista se niegue a volver a realizar la toma de muestra y/o las pruebas;

(iii) LA FISCALIZACIÓN así lo disponga.

Los costos correspondientes a la toma de muestra, traslado de la misma, y ejecución de pruebas serán descontados del Contratista y pagados a la Fiscalización. Para los casos (i) y (ii) el Contratante aplicará al Contratista una multa equivalente a días de atrasos a determinar por LA FISCALIZACIÓN.

1.5 OBRAS CIVILES (caseta de guardia y valla perimetral)

1.5.1 Generalidades.

El Contratista utilizará toda la mano de obra, materiales, herramientas y servicios, de tal manera que el trabajo mostrado en los planos y aquí especificado se ejecute correctamente. La mano de obra será de la mejor calidad, de manera a que se satisfaga cumplidamente estas especificaciones, en todas sus exigencias.

En cuanto a los materiales a ser utilizados, serán como mínimo de la calidad establecida.

1.5.2 Materiales varios

1.5.2.1 Generalidades

Todos los materiales que se empleen en las obras serán de primera calidad y deberán cumplir con las normas que se especifican. Cuando no se especifiquen normas deberán ser de calidad acorde a la obra proyectada, y en todos los casos deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización.

Los materiales que se abastezcan envasados serán mantenidos en los recipientes con los precintos y rótulos originales hasta el momento de su uso. Los materiales que no posean rótulos o señales se almacenarán en condiciones de poder identificarlos hasta tanto la Fiscalización los haya aprobado. El almacenamiento diferenciado se mantendrá hasta el momento de su uso.

Los materiales perecederos o sensibles a la intemperie o humedad deberán almacenarse en condiciones que no degraden sus propiedades.

El Contratista deberá demostrar en todos los casos el origen de los materiales, el que deberá contar con la anuencia de la Fiscalización.

1.5.2.2 Cemento Portland

Las definiciones, especificaciones y clasificación aquí indicadas corresponden a las contenidas en la NP Nº 70, del INTN, debiendo el uso del cemento satisfacer las exigencias indicadas

Será el tipo Pórtland, Compuesto Tipo 2, designación CP32 del INTN.

En todos los casos, el cemento será fresco y en envases originales, debiendo rechazarse aquel que haya tomado humedad o muestre indicios de que hayan comenzado a formar grumos.

El cemento permanecerá depositado, el menor tiempo posible, y en perfecto abrigo de humedad y viento.

No se permitirá el uso de cemento reembolsado ni del proveniente de bolsas rotas.

La utilización de aceleradores de fraguado, plastificantes y otros aditivos queda supeditada a la autorización de la Fiscalización.

No se aceptará cemento en estado fraguado o semi-fraguado en la preparación de hormigón para estructuras, ni en la mezcla para revoque impermeable.

No se aceptará cemento del tipo Puzolánico en la preparación de hormigón para estructuras, ni en la mezcla para revoque impermeable.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES * DIRECCION * Dirección de Agua Potable y Saneamiento

Los tiempos originados por el cambio de cemento utilizado que no cumpla con las especificaciones técnicas del Pliego de Bases y Condiciones, no serán considerados en el Cronograma de ejecución de obras de Hormigón Armado.

1.5.2.3 **Agua**

El agua a emplearse no deberá provenir de desagües, ni contener aceites, ácidos o álcalis fuertes, materias vegetales, lodo, ni arcilla. La NP Nº. 69 establece las características de aceptabilidad y los métodos de ensayo del agua destinada a la preparación de los morteros y hormigones de cemento que habrá de usarse en la ejecución de la obra.

1.5.2.4 **Arenas**

Será de constitución eminentemente cuarcítica, limpia y no contendrá sales, substancias orgánicas, ni arcillas adheridas a sus granos. Preferentemente, será la originaria de los yacimientos del río Paraguay.

Si la arcilla estuviera suelta y finamente pulverizada, podrá admitirse hasta un 5% en peso sobre el total.

En los lugares donde queden paramentos expuestos (con o sin tratamiento superficial), una vez iniciados los trabajos con un tipo de arena, no podrá cambiarse el mismo sin autorización de la Fiscalización.

Para revoques finos y enlucidos se usará la arena fina, mientras que para revoques gruesos y hormigones se utilizará la arena catalogada como mediana a gruesa.

1.5.2.5 **Ladrillos Comunes**

Estarán hechos de arcilla, y serán bien cocidos, con aristas vivas, sin roturas ni grietas, con caras planas y aristas rectangulares, cocción uniforme y con sonido agudo al ser golpeado. El contenido máximo de sulfatos, como S03 podrá ser de 0,5 por mil. Las sales solubles de sodio y magnesio expresadas en óxidos, podrá ser de 0,1% como máximo.

Los ladrillos deberán tener aproximadamente estas dimensiones: 5 cm. de espesor, 12,5 cm. de ancho, y 26,5 cm. de longitud. Las tolerancias de variaciones en sus medidas serán del 5%. Su resistencia mínima a rotura por compresión será de 90 Kg./cm., en probetas construidas por dos ladrillos unidos con mortero de cemento Pórtland.

Sometidos a la acción del agua y las variaciones de temperatura, no deberán presentar deterioros ni disgregación. Deben estar libres de rajaduras, piedras a la vista, guijarros, núcleos calizos, y deberán

concordar en textura, color y acabado con las muestras seleccionadas por la Fiscalización y designadas como Standard para las diferentes estructuras.

El ladrillo enviado al lugar del trabajo deberá, por simple inspección ocular, conformarse a los requisitos enumerados y satisfacer comparaciones con las muestras aprobadas por la Fiscalización.

Cuando en los planos se indican pared de 0,15 éste ladrillo que se describió mas arriba será utilizado en posición longitudinal, en tanto que cuando se indica pared de 0,30, será utilizado en posición transversal a la dirección de la pared o dos, uno al lado de otro, en posición longitudinal.

1.5.2.6 Ladrillos Huecos

Serán los comúnmente conocidos como tipo "convocó", de 15 x15x 8 cm. que permiten el paso del aire gracias a los conductos transversales en la cara. Deben estar bien cocidos y presentar un color uniforme similar al de los ladrillos de fachada. El diseño será elegido por la Fiscalización, a propuesta del Contratista.

1.5.2.7 Piedra Bruta

La piedra a utilizarse será totalmente basáltica o calcárea de dimensiones entre 0,30 y 0,40m. Para cierto tipo de trabajos que no representen esfuerzos importantes, la Fiscalización podrá autorizar el uso de otro tipo de piedra.

Cada fragmento deberá tener una buena conformación que permita su adecuada colocación. Las partes delgadas o débiles deberán ser retiradas con herramientas manuales. Las piedras deberán estar libres de tierra, materia orgánica, u otras substancias extrañas adheridas a ellas.

1.5.2.8 Piedra Triturada

Se usará piedra basáltica o calcárea triturada, exenta de polvo, piedras de otro tipo o materias orgánicas o terrosas adheridas. El material resultante presentará aristas vivas y forma no lajosa.

Su resistencia a la rotura deberá ser superior a la resistencia característica del hormigón (Fck). Si no se especifica de otra manera en los planos, su tamaño máximo será tipo cuarta (19 Mm. < diámetro < 25 Mm.), y el mínimo será tipo quinta (9,5 Mm. < diámetro < 19mm) La dosificación será determinada de acuerdo a los requerimientos de la estructura de hormigón a ser construida.

En caso de optarse por piedra triturada calcárea, el Contratista deberá realizar los ensayos necesarios para determinar los esfuerzos a los que pueden ser sometidas las estructuras ejecutadas con este material.

Si la piedra presenta una rotura inferior a la Resistencia Característica adoptada para el cálculo (Fck), el Contratista podrá realizar el redimensionamiento de las estructuras con los valores que se verifiquen en los ensayos de la piedra y someter a consideración de la Fiscalización.

El almacenamiento de los agregados gruesos deberá ofrecer condiciones que no permitan la presencia de materiales extraños tales como otros agregados, madera, grasa, etc.

1.5.2.9 Varillas para Armadura de Hormigón y Mampostería Armada.

Las características que deberán cumplir las barras de acero destinadas a su utilización en estructuras de hormigón armado, deberán ceñirse a lo establecido en las normas NP 203 y NP 206 del INTN.

Si no se especifica de otra manera en los planos, las varillas serán del tipo de adherencia mejorada y resistencia característica Fyk igual a 4.200 kg./cm2.

El almacenamiento de las varillas se hará separándolas por diámetro y resistencia característica, y protegiéndolas de tierra y otros tipos de suciedad. Antes de colocarse, las varillas serán limpiadas de cualquier rastro de grasa, polvo, y óxidos que la recubran etc. a satisfacción de la Fiscalización.

1.5.2.10 Tejas Cerámicas Tipo Colonial.

Las tejas serán de moldeado mecánico, bien cocidas, con superficies lisas, de color, forma y dimensiones uniformes y exentas de defectos tales como: nudos o protuberancias, grietas, etc.

Los cantos de las tejas serán vivos y rectos, deberán tener sonido campanil y al romperse presentarán una fractura granulosa fina.

Las tejas sometidas al ensayo de inmersión en agua por 24 horas a 25° C de temperatura no presentarán una absorción mayor al 15%. Deberán cumplir con lo establecido en 4.1.6. respecto al máximo contenido de sales.

La tolerancia para la variación de cualquiera de sus dimensiones, y para cualquier alabeo, será de 8 mm.

1.5.2.11 Tejuelones Cerámicos.

Los tejuelones a ser utilizados serán de 0,20 x 0,55 x 0.04 m, de primera calidad, moldeados mecánicamente, con formas, dimensiones y color uniforme, bordes rectilíneos y sin alabeos. No presentarán rajaduras o defectos superficiales y tendrán sonido campanil al ser golpeado. Deberán cumplir con lo establecido en 4.1.6. respecto al máximo contenido de sales.

El Contratista presentará las muestras de los tejuelones para la vivienda del cuidador y el edificio para Administración y Laboratorio de la Planta de Tratamiento, con los resultados de los ensayos y pruebas a que fueron sometidos, a fin de merecer la aprobación de la Fiscalización. Estas pruebas serán similares a las establecidas para las tejas coloniales.

1.5.2.12 Chapas Onduladas de Hierro Galvanizado.

Las chapas onduladas serán de hierro galvanizado, calibre 27 BWG, paso de onda de 76,2 mm y altura de 18 mm. Estarán sujetas a las especificaciones de longitud de los planos. En caso de que por cualquier motivo no puedan obtenerse en plaza las longitudes especificadas en los planos, la Fiscalización podrá autorizar la utilización de otras medidas, previa presentación del proyecto de modificación por el Contratista.

Las chapas estarán libres de óxido y manchas superficiales de cualquier tipo, y deberán estar libres de cualquier deformación o abolladura.

El almacenamiento de las chapas se efectuará bajo techo y protegiéndolas del contacto con el suelo.

1.5.2.13 Placas y Perfiles Metálicos para Estructuras Varias

Todas las placas y perfiles metálicos para las estructuras citadas serán de acero al carbono laminado en caliente.

Las dimensiones de cada elemento se hallan detalladas claramente en los planos, y podrán utilizarse indistintamente perfiles y placas con medidas en milímetros según las normas DIN o con medidas en pulgadas según norma ASTM, siempre que los ajustes de las distintas piezas sean correctos.

De no especificarse de otra manera en los planos, todas las piezas se soldarán en toda su extensión de contacto con electrodos de penetración y revestimiento (celulósicos y rutílicos) con equipos eléctricos de soldadura.

Todas las piezas de acero laminado estructural deberán ser limpiadas por medio de chorro de arena o soluciones descamantes, y luego pintadas con pintura epóxica para trabajo pesado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

1.5.2.14 Tirantes, Correas y Vigas de Madera.

Las estructuras de madera serán de lapacho de primera calidad, sin alburas, nudos, grietas ni defectos de ningún tipo, de fibra densa y uniforme, de corte bien recto y caras bien encuadradas.

Las correas para techos metálicos serán de aserrado correcto pero no cepilladas. Los tirantes y vigas para techos de tejas y cabriadas serán cepillados.

Todo el maderamen deberá tener dos manos de fenoína o similar antes de su colocación en obra, y se pintará luego de su colocación con dos manos de aceite de linaza para su terminación. La segunda mano se dará después de 72 horas de aplicada la primera.

1.5.2.15 Azulejos

Los azulejos a usarse serán los denominados blancos comunes de 15 x 15 cm. Deberán ser de color uniforme, estar libres de fisuras, astilladuras, alabeos o cualquier otro tipo de defectos. Sus medidas no variarán en más 0,5 mm en cualquier dimensión para un mismo lote a ser usado en un ambiente.

1.5.2.16 Pisos y Zócalos Calcáreos

Las baldosas serán de cemento Pórtland comprimido, de tamaño 20 x 20 cm, de color rojo uniforme, con la primera capa de cemento coloreado de al menos 2 mm de espesor, suaves al tacto en la parte posterior, y aristas rectas sin rebordes. El espesor mínimo de las baldosas será de 2,0 cm, y sus cortes para colocación serán hechos con máquina de cortar.

Los zócalos serán del mismo material descrito para pisos, de 10 cm de altura por 20 o 25 cm de longitud cada pieza, debiendo cumplirse todo lo especificado para las baldosas.

Tendrán un mínimo de treinta días de estacionamiento luego de su fabricación y la tolerancia de sus dimensiones serán tal que al ser colocadas con juntas rectilíneas no presenten juntas de más de 1mm de espesor.

1.5.2.17 Pisos y Zócalos Cerámicos

Se usarán baldosas cerámicas tamaño 20 x 20 cm, de un solo color, con un espesor mínimo de 8 mm, primera selección, de monoquema, tipo Portobello o similar. La variación en las dimensiones para las baldosas usadas en un mismo local no puede ser superior a 0,5 mm. La superficie debe ser uniforme y lisa, libre de alabeos, no admitiéndose la presencia de poros o de pequeñas cavidades formadas por burbujas de aire. El corte siempre debe realizarse con máquina de cortar de disco circular.

Los zócalos se obtendrán mediante el corte de una baldosa por la mitad, con lo cual resultarán piezas de 10 x 20 cm. Al colocarlas, debe cuidarse que la parte cortada quede hacia abajo.

1.5.2.18 Morteros.

1.5.2.18.1 Generalidades.

Los morteros se dosificarán en volumen del material suelto y seco, con excepción de las cales apagadas en obra, que se harán en estado de pasta firme. Los agregados deberán ser mezclados de manera tal que los materiales queden distribuidos uniformemente a través de la masa, después de lo

cual se añadirá gradualmente suficiente agua, mezclando luego la masa hasta obtener un mortero que tenga plasticidad necesaria para los fines a que se le destina.

El color del cemento y de la arena usada en trabajos exteriores, expuestos, debe producir sin la adición de materias colorantes, un mortero de matiz uniforme.

La proporción de agua para amasado de morteros no excederá, en general, al 20% del volumen de materiales secos, debiendo ajustarse dicho porcentaje según el grado de humedad de los áridos.

No se fabricará más mortero con cal, que el que deba usarse durante media jornada, ni más mortero con cemento, que el que vaya a utilizarse en la inmediata media hora posterior a su fabricación.

Todo mortero que hubiera secado y que no reblandezca sin añadir agua, o que haya empezado a fraguar, será desechado inmediatamente.

De manera a lograr una buena mezcla, el mortero deberá prepararse con mezcladora mecánica, no se permitirá la preparación manual de los mismos.

Podrá utilizarse Aditivo plastificante en reemplazo de la cal, con acuerdo de la Fiscalización.

1.5.2.18.2 Tipos de Morteros

Serán utilizados los siguientes tipos de morteros para cada caso, salvo expresa indicación contraria de la Fiscalización o indicaciones en los planos:

Tipo A: Para revoques hidrófugos y montaje de tuberías:

(1) una parte de cemento - (3) tres partes arena

Se deberá mezclar con el agua un producto hidrófugo tipo STATOFIX o similar, respetando las instrucciones del fabricante para su uso.

Tipo B: Para colado de marcos y amurado de anclajes:

(1) cemento - (3) arena

Tipo C: Para cimientos y sub muraciones:

(1) cemento - (2) cal - (8) arena

Tipo D: Para mampostería en elevación:

(1) cemento - (3) cal - (12) arena.

En caso de utilización de aditivo plastificante, en reemplazo de la cal, su utilización deberá respetar en un todo las recomendaciones del fabricante o vendedor autorizado por el fabricante.

1.5.3 Trabajos de albañilería

1.5.3.1 Generalidades.

Este ítem tratará de paredes para la construcción de los cerramientos de las Estaciones de Bombeo, edificios administrativos, canalizaciones de drenajes y cámaras de inspección y otras estructuras que se muestren en los planos y describen en estas especificaciones.

Los ladrillos deben ser manipulados de manera tal que evite astillar ó rajar sus bordes o caras. Todo lecho sobre el cual se vayan a colocar ladrillos deberá ser totalmente mojado antes de proceder al asentamiento.

El trabajo se hará a escuadra, a nivel, y perfectamente a plomo. Pernos, anclajes, tacos, amarres u otros trabajos metálicos y dinteles serán colocados en posición, conforme avance la albañilería.

Las partes superiores de paredes y tabiques que queden expuestos deberán ser cubiertas con material protector cuando el trabajo está suspendido. Todas paredes y tabiques deben ser amarrados o anclados las unas a los otros, lo mismo que a las columnas y muros.

1.5.3.2 Excavación para Cimientos.

Salvo indicación en contrario contenida en planos, las zanjas para fundar cimientos de paredes serán de un ancho igual al del cimiento que contendrán y se excavarán hasta encontrar el terreno de resistencia adecuada a las cargas que actúen sobre él. Si la resistencia encontrada en algún punto fuera insuficiente, la Fiscalización determinará el procedimiento a seguir en la cimentación.

El fondo de las zanjas se nivelará y apisonará perfectamente antes de iniciarse la cimentación.

Cuando por efecto de la infiltración de agua, de cualquier origen, se inundaren las zanjas, las mismas deben ser desagotadas luego ser excavadas hasta llegar a terreno seco.

El espacio entre el muro de nivelación y las caras laterales de la zanja se rellenará compactando manualmente capas sucesivas de tierra con humedad aproximada a la óptima, en capas de espesor máximo de 20 cm.

No se comenzará ningún cimiento sin notificar al fiscal de la obra la terminación de las zanjas correspondientes para que éste las inspeccione.

El excedente de suelo excavado para fundaciones podrá ser utilizado para otros rellenos, siempre que resulte apto para ese fin, y esté aprobado por la Fiscalización.

1.5.3.3 Cimientos de Piedra Bruta Colocada.

El ancho de los cimientos será 30 cm mayor que el grosor de las paredes que sostienen, pudiendo modificarse de acuerdo a la capacidad portante del suelo, conforme a indicaciones de la Fiscalización.

La piedra bruta a utilizar podrá ser basáltica o calcárea negra, roja, o arenisca tipo Emboscada aprobada por la Fiscalización, y se colocará bloque por bloque. El mortero a utilizarse para las juntas es el descrito como tipo C en el ítem 1.2.3.2. Las piedras se colocarán perfectamente trabadas eligiendo los elementos a fin de que las juntas sean del menor espesor posible. Cuando las piedras deban colocarse en el fondo de la excavación, se seleccionarán piedras grandes y planas para colocarse perfectamente alineadas con el fondo y perpendiculares a la pared de la excavación. La superficie terminada debe quedar perfectamente nivelada con respecto a la cota de terminación fijada.

Cuando la pendiente natural del terreno obligue a una excavación mayor en su cota superior para lograr la nivelación del fondo de zanja en su cota inferior, se podrá ejecutar la cimentación en forma escalonada manteniendo el mínimo de altura exigida y el ancho de la cimentación como superposición en cada escalón.

1.5.3.4 Mampostería de Nivelación.

El ancho mínimo será de 30 cm, y la altura mínima de 25 cm (3 hiladas de ladrillos), cuidando que la diferencia nivel entre terreno y piso sea al menos de 20 cm.

Se deberán prever los pasos de cañerías de desagüe a fin evitar roturas posteriores.

1.5.3.5 Mampostería de Elevación.

Todas las juntas expuestas deben ser de espesor uniforme. Las juntas en ladrillos no deben tener un espesor menor de 1 cm ni mayor de 1.5 cm.

Todas las juntas expuestas deben quedar en forma ligeramente cóncava y todas las interiores tendrán un acabado neto a la plancha, excepto cuando van a recibir un revoque, caso en la cual la junta será acabada y quedará al ras.

Las juntas ya frotadas deben ser sacudidas a escobilla para remover y sacar el exceso del mortero. Las juntas verticales no deben ser continuas dos hiladas de ladrillos.

El espesor real de las paredes de ladrillo, o revestidas de ladrillos estará sujeto al tamaño del ladrillo. Cuando dimensiones de las hiladas estén indicadas, el espesor de las juntas deberá ajustarse para satisfacer los respectivos requerimientos. Sin embargo, las juntas serán de un mismo espesor en todo un trabajo.

Todo enladrillado, a menos que se den instrucciones diferentes, debe ser asentado con amarre común. Sólo para taponar podrán usarse pedazos de ladrillo.

Todas las juntas entre los ladrillos deberán llenarse completamente con mortero. La junta inicial del lecho del muro o pared constará de una capa gruesa de mortero, lisa, ligeramente frotada. Las juntas cruzadas se formarán aplicando ladrillo que se va a asentar una capa completa de mortero en su parte terminal o sobre un lado, según sea el caso, luego se colocará empujando el mortero de la parte terminal o lateral contra el ladrillo previamente colocado.

No se permitirá la práctica de empastar en las esquinas del ladrillo y luego colocar mortero en los espacios vacíos. Tampoco se aceptarán empates a tope ni secos.

Una vez terminado, a todo el trabajo de albañilería debe dársele el acabado necesario. Todas las superficies expuestas de ladrillo común, tanto exteriores como interiores, se lavarán con una solución de ácido muriático y enjuagarán totalmente con agua limpia.

Cualquier trabajo que pueda malograrse, mancharse o desteñirse, se protegerá durante la limpieza, y cualquier parte dañada durante el proceso de limpieza deberá ser reemplazada.

1.5.3.6 Mampostería Armada (en varillado).

En las paredes de elevación donde se colocarán aberturas, las paredes serán reforzadas mediante la adición de un "envarillado" corrido.

Este consistirá en la colocación de tres varillas de hierro ø 6 mm sobre la primera hilada de ladrillos que va por encima de los marcos, usándose para esta hilada así como para las siguientes mortero Tipo B.

Los hierros deberán ser continuos, y cuando deban empalmarse la sobre posición será de 0,40 m. Se cuidará también que en las intersecciones de paredes se produzca el correcto cruzamiento de los hierros.

1.5.3.7 Techos

Los Edificios Administrativos, tendrán techos de tejas coloniales con tejuelones, sobre tirantes y vigas de madera, en tanto que las casa de Bombas y depósitos, serán de chapas de zinc sobre estructura de varillas de hierro tipo tinglado.

1.5.3.8 Techos de tejas coloniales sobre tejuelones

Los materiales a ser usados incluyen todos los elementos necesarios para su adecuada terminación, como ser tejas, tejuelones, maderamen, clavos, plástico aislante, etc., ya sea que éstos estén especificados en los planos o imprescindibles para la buena y correcta terminación del techo.

La distribución del maderamen se ajustará estrictamente a los planos respectivos, y sólo podrán introducirse cambios o modificaciones con autorización del fiscal de la obra. El maderamen a ser utilizado será de lapacho de primera calidad, cepillado en sus tres caras, excepto el de la cabriada que será cepillado en sus cuatro caras. Deberá estar tratado contra insectos mediante la aplicación de manos de fenoína o similar, aprobado por la Fiscalización, previa limpieza y lijado, antes de su colocación.

Una vez terminado el maderamen y el macizado del mismo se procederá a la ejecución del techado, cuidando que aquél no quede por mucho tiempo expuesto a los efectos de la intemperie. Para el efecto, no se podrá iniciar colocación del maderamen si no se cuenta con el resto del material necesario (tejas, tejuelas, membrana plástica, etc.) al pie de la obra.

En todos los techos se utilizará una membrana de polietileno de 100 micrones como aislación sobre tejuelones.

Las tejas se colocarán con mortero tipo D, debiendo asentarse los canales sobre un lecho de mortero de 5 mm de espesor y 50 mm de ancho, perfectamente alineados con cordel y nivelados. El solape entre tejas será de 10 cm. Las tejas-canal deberán ser seleccionadas por su sonido campanil y fina textura. Las de mejor color se usarán como tapas. Por último, antes de su colocación, las tejas serán tratadas por inmersión en una solución de silicona al 10%, tipo IN-25 o similar.

Las tejas-tapa se asentarán sobre mortero colocado a todo lo largo del borde de las tejas-canal que les sirven de apoyo, limpiando cuidadosamente el mortero sobrante. Los extremos de los aleros laterales de los techos serán terminados con doble teja, y la boca-teja será revocada.

La pintura de acabado del maderamen consistirá en dos manos de aceite de lino triple cocido. La segunda mano se aplicará después de 72 horas de aplicada la primera.

1.5.3.9 Techos de Chapas Metálicas Acanaladas

1) Techos sobre Estructura en Arco Metálico

En los techos metálicos curvo, tanto el arco metálico como las correas serán fabricados con las varillas comunes de construcción descritas en el apartado 1.2.1.9, asegurándose de que sean aptas para soldadura. La soldadura se hará por medio de arco eléctrico con electrodos apropiados para ese tipo de acero. Antes de otra operación deberán ser minuciosamente controlados los puntos de soldadura, verificando que todos ellos estén perfectamente realizados.

Los arcos serán pintados con una mano de pintura antióxido en taller antes de su transporte al sitio de obras, y al llegar allí serán retocados todos los puntos que hayan quedado descubiertos. Antes de su colocación final serán pintados con pintura de óxido de aluminio, la cual será retocada luego de terminarse la cubierta.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Dpto. de Agua Potable y Saneamiento
REPUBLICA DEL PARAGUAY
DIRECCION

Antes de proceder al izado de los arcos, deben estar listos los elementos para su fijación, empotrados en el hormigón. A medida que los arcos van siendo colocados, deben disponerse los contravientos indicados, y en caso de piezas aisladas se proveerán arriostramientos provisorios que deberán contar con la aprobación de la Fiscalización.

Las chapas acanaladas deben colocarse comenzando por lado contrario al viento predominante, de tal manera que la junta longitudinal de dos ondas y media quede mejor protegida. La perforación de las chapas siempre debe hacerse con taladro eléctrico, y la fijación a las correas se hará con ganchos galvanizados provistos de arandelas plásticas o de caucho.

La terminación de las chapas contra las paredes frontales se hará de tal forma que éstas queden cubiertas por la cadena de borde de hormigón armado, tal cual indican los planos.

Extractores Eólicos: En los lugares indicados por planos serán colocados extractores eólicos para la renovación natural del aire. Los mismos serán de 18" diámetro, fabricados en aluminio, con rulemanes para facilitar su rotación alrededor del eje vertical, y colocados de tal manera que no se produzca ninguna entrada de agua del exterior. Serán iguales o similares a los fabricados por Agroducto Industrial, y serán montados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Chapas Acanaladas Translúcidas: En los lugares indicados serán colocadas chapas acanaladas translúcidas, fabricadas con resinas reforzadas con fibra de vidrio, en color a ser determinado por la Fiscalización. Debe cuidarse que sus ondas coincidan exactamente con las de las chapas metálicas, a fin de que no se produzcan filtraciones.

1.5.3.10 **Revoques**

Revoques Normales

En las paredes que deban llevar revoque, serán revocadas por dentro y por fuera.

El revoque (enlucido) se aplicará en capas sucesivas hasta un espesor no menor de un centímetro y medio (0, 015m). El acabado se hará con plancha o llana (paleta de acero o fratás) hasta obtener una superficie lisa.

Todo revoque exterior se aplicará en dos capas hasta obtener un acabado aproximado de dos centímetros (0,02 m).Será aplicado directamente sobre ladrillos, ladrillos huecos o superficies rugosas de concreto. Se debe proveer protección temporal para los trabajos de estuco cuando ello se necesite.

Las superficies de mampostería deberán estar libres de aceites, grasas y otras substancias que dificulten una buena adherencia entre el estuco y la mampostería.

Estas superficies deberán ser empapadas totalmente, aplicando agua limpia con un chorro atomizado con tiempo suficiente antes de que el trabajo de revoque se haya iniciado, para así producir una condición de humedad uniforme.

Se deberá aplicar una lechada de cemento de consistencia cremosa a las superficies de concreto, una (1) hora antes de aplicar el estuco.

Todas las superficies deberán estar libres de polvo, suciedad, moho y de cualquier otra partícula suelta, debiendo utilizarse escobillas metálicas cuando fuere necesario.

El amasado se hará solamente en bateas ó tarimas limpias para preparar mortero, en mezcladoras. Los ingredientes deberán ser mezclados en seco hasta que la masa sea uniforme en color.

A la mezcla así seca, se le dará la consistencia de trabajo agregando agua. No se permitirá el retemplado del mortero que haya empezado a endurecer.

Las capas de mortero deberán ser aplicadas con fratás o llana (paleta de metal) y deberá seguirse el trabajo en una misma dirección, no permitiendo que se sequen los bordes.

La primera capa deberá cubrir la base sobre la cual es aplicada. Después de que la primera capa se haya endurecido se empapará totalmente y se aplicará la segunda.

Esta segunda deberá mantenerse mojada por un tiempo no menor tres días después de su aplicación, rociándola con intervalos frecuentes. Debe ser de un color uniforme, conforme a las indicaciones de la Fiscalización.

La mampostería, ladrillos y otras superficies a las cuales se les aplique enlucidos o estucos deberán estar libres de suciedad, grasa, y materias extrañas.

La primera capa se aplicará con presión suficiente para asegurar una buena liga y amarrar con la base. Esta primera capa debe rayarse con estrías de aproximadamente 3 mm de espesor y profundidad que presentarán la forma de malla romboidal con aproximadamente 0,10 m de separación entre estrías, para que la capa a aplicar seguidamente tenga la adherencia necesaria.

La segunda capa se trabajará a regla, intervalos de 2 (dos) metros, y deberá ser frotada hasta obtenerse una superficie compacta y lisa. Las superficies deberán estar a plomo, a nivel o inclinadas, según como se necesiten y, además, estarán libres de protuberancias o partículas sueltas.

Se debe tener cuidado especial en prevenir comba y colapsos de estas aplicaciones de estucos o enlucidos. La capa final deberá ser planchada al fratás para obtener una superficie plana, lisa y de dureza uniforme.

Su superficie deberá quedar limpia, a plomo, exacta, a nivel y libre de rajaduras, ampollas, cangrejeras, cuarteaduras y descolocaciones. Los trabajos de enlucido y estuco deberán hacerse con especial cuidado alrededor de ángulos o en curvas. No deberá quedar ninguna junta visible donde se unen revoques de dos días consecutivos de trabajo.

Revoque Impermeable

En la parte interior de los Tanques y Reservorios será revocada con revoque impermeable.

El mortero lanzado (azotada) para los revestimientos de la pared interior de los Tanques y Reservorios se compondrá de una (1) parte de cemento y tres (3) partes de arena. Se usará un agente impermeabilizante tipo SIKA 1 o similar con el agua de amasado, en la proporción recomendada por el fabricante y siguiendo estrictamente sus instrucciones.

Tanto la arena como el cemento deberán ajustarse a los requerimientos de estas Especificaciones. Antes de lanzar el mortero deberá limpiarse la superficie del Hormigón de todo material suelto, lodo y escombros por medio de un chorro de agua y aire, operado a una presión no menor de 5 Kg./cm²

Se aplicará la azotada sobre la superficie de la mampostería en una capa que tenga un espesor mínimo de 1,5 centímetros.

1.5.3.11 Carpintería de Madera

El total de las estructuras que constituyen la carpintería de madera se ejecutará siguiendo las mejores reglas del arte, de acuerdo con los planos de conjunto y Especificaciones de detalle.

Las maderas se labrarán con el mayor cuidado y las ensambladuras se harán con esmero, debiendo resultar superficies y uniones suaves al tacto y sin vestigios de aserrados, astillas, o depresiones. Las aristas serán bien rectilíneas.

No se permitirá el arreglo de las piezas de carpintería desechadas sino en el caso en que no se perjudique la solidez, duración y estética de dichas piezas. Se desecharán definitivamente todas las piezas en que se hubieran empleado o deban emplearse para corregirlas, clavos, masilla, o piezas añadidas en cualquier otra forma.

Las partes móviles se colocarán de manera tal que giren o se muevan sin tropiezos y con un juego máximo de 3 mm.

Los herrajes se encastrarán con limpieza en las partes correspondientes de las obras.

Toda la obra de carpintería que durante el plazo de garantía llegare a alabearse, hincharse, resecarse, descomponerse por la acción de la intemperie, insectos, o el motivo que fuere, será reparada o reemplazada por el Contratista a satisfacción de la Fiscalización.

Todas las maderas que se empleen en los trabajos de carpintería serán sanas, bien estacionadas, y carecerán de alburas, grietas, nudos, o cualquier otro defecto.

Los Marcos serán de lapacho de primera bien estacionado, con escuadría de 2" x 6". Serán amurados con tres tirafondos de 3/8" x 4 1/2" a cada lado, con mortero tipo B.

Todas las puertas de madera serán del tipo "puertas placas", de 45 mm de espesor, de cedro de primera calidad, bien estacionada. Para las caras se utilizarán terciadas de una pieza, completamente planas, sin añadiduras en largo o ancho, de 4 mm de espesor. Todas las puertas tendrá armazón interno del tipo denominado "panal de abejas" con espaciado de 10 cm entre las piezas, y un marco externo de cedro de 45 x 30 mm, reforzado en la zona de aplicación de la cerradura.

Como Herraje se usarán tres fichas reversibles de acero cincado, laqueado de 2 mm de espesor y cinco agujeros, por hoja de puerta. Las cerraduras serán de embutir, doble paleta, o de combinación común según indique la Fiscalización o los planos respectivos, marca CALLAY, PAPAIZ N° 340 o similares de las marcas BRASIL, FAMA, HAGER, etc.

Se usará la combinación común para las puertas internas y del tipo doble paleta para las puertas al exterior. En todos los casos el Contratista deberá especificar la marca, tipo, modelo y procedencia de las cerraduras cotizadas, y proveerá cantidad, calidad y tipo de todos los herrajes determinados en los planos correspondientes, entendiéndose que su costo y colocación ya están incluidos en el precio unitario establecido para la abertura de la cual forman parte.

Las manijas serán de bronce platil, modelo MONASTERIO, tipo doble balancín.

1.5.3.12 **Carpintería Metálica**

El total de las estructuras que componen la carpintería de hierro se ejecutará de acuerdo con los planos de conjunto y las Especificaciones de detalles. Los hierros laminados a emplearse estarán libres de cualquier tipo de defecto, y las uniones se ejecutarán compactas, prolijas y suaves al tacto. Las partes movibles se colocarán de manera a que giren o se muevan suavemente y sin tropiezos, con un huelgo máximo de 3 mm. entre las piezas.

Todas las piezas que presenten defectos de funcionamiento, falta de escuadra, o medidas incorrectas serán rechazadas, como así también aquellas que estuvieren mal colocadas con respecto al plomo o nivel correspondiente.

El Contratista proveerá en cantidad, calidad y tipo todos los herrajes determinados en los planos correspondientes, entendiéndose que su costo y colocación ya están incluidas en el precio unitario de las aberturas de la cual forman parte. En caso de falta de datos en los planos se deberá consultar con la Fiscalización para definir cualquier detalle.

Los Balancines serán fabricados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles.

Se colocarán empotrando sus anclajes en las paredes con mortero tipo B, previa verificación de plomo y nivel. Su accionamiento deberá ser fácil, suave y preciso.

1.5.3.13 Pintura

Generalidades

Este ítem tratará de la limpieza y preparación de superficies del tipo y de la aplicación de pintura en el lugar de la obra, a toda la superficie interior y exterior, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado en los planos.

Los trabajos de pintura serán ejecutados de acuerdo a las mejores reglas del arte. Los defectos que pudiera presentar cualquier estructura serán corregidos antes de proceder a pintarla, y los trabajos se retocarán esmeradamente de ser esto necesario. No se admitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros, grietas u otros defectos.

A las paredes, sobre revoque, se aplicarán pinturas del tipo latex interior (vinilo acrílica), en tanto que a las aberturas de madera o metálica, serán de esmalte sintético, brillante o mate según seleccione la Fiscalización.

La pintura se aplicará solamente a las superficies secas totalmente limpias y se debe trabajar de manera tal que llene todas las uniones, hendiduras y espacios abiertos. EL color y matiz debe ser como lo indique y apruebe la Fiscalización. Las superficies acabadas deben ser lisas, uniformes y libres de defectos. El masillado debe ser hecho con una espátula después de haberse aplicado la capa de imprimación.

Las superficies metálicas deben estar libres de óxido, suciedad, partículas desintegradas de pintura, grasa e incrustaciones, antes de que se les aplique las capas de campo (se entiende por capa de campo, la capa de pintura que se da en el lugar de trabajo).

Las superficies con acabado de fábrica que resultaren dañadas durante la instalación o transporte se deberán restaurar a su condición original. La ferretería ya imprimada o con una capa de pintura antióxido debe ser pintada en forma similar a la de las superficies adyacentes.

El Contratista deberá notificar al fiscal de obra cuando vaya a aplicar cada mano de pintura, barniz, antióxido, etc., y la última mano se dará sólo después de que todos los otros gremios hayan concluidos en cada zona.

No se admitirán señales de pinceladas, pelos, manchas, etc. debiendo todas las piezas presentar un acabado perfecto.

Las pinturas y materiales usados en preparar pinturas de ser enviados en envases originales sin abrir y deben llevar el nombre del fabricante y su designación comercial. El uso de la palabra "o similar" debe ser interpretado en el sentido que, tenga igual composición con respecto a sus ingredientes y reconocida calidad, acreditado por una experiencia de al menos dos años en el mercado local.

El color de las pinturas a aplicarse a las distintas estructuras y ambientes será convenido con el Fiscal de Obra.

Método de Ejecución de los trabajos de Pintura

Equipos

Todo el equipo a utilizarse, tales como andamiaje, escaleras, rodillos, brochas y equipo atomizador deben estar en buenas condiciones y ser adecuados para el trabajo a realizarse.

El Contratista deberá utilizar recipientes y facilidades para el mezclado, limpieza, almacenamiento y disposición de la pintura, brochas y solventes y en ningún caso se aceptará que ninguna tubería o artefacto de plomería se use para tal fin, ni que los desperdicios se arrojen en área alguna, excepto con permiso de Fiscalización. Para todos los materiales inflamables deben proveer recipientes y almacenamiento apropiados.

Trabajos de Pintura Sobre Mampostería

Las superficies a ser pintadas deben ser limpiadas y preparadas correctamente. Es indispensable que estén secas y libres de substancias tales como polvo, hollín, grasa, aceite, alquitrán, etc., que impiden la correcta adherencia y el secado de la pintura.

Deben eliminarse las partes flojas que presente la superficie, recurriendo según el caso, al lijado, cepillado, rasqueteado con cepillo de acero, etc. Si hay grietas, deben ser reparadas con el mismo tipo y grano de mortero, cuidando de mantener las características originales.

En el caso de fisuras pequeñas en paredes interiores, deben ser reparadas con enduido plástico al agua de marca reconocida, aprobada por la Fiscalización.

No debe pintarse sobre superficies húmedas. Si la humedad interior se debe a fisuras en el revoque exterior, debe repararse éste con el material adecuado. Si la humedad sube desde los cimientos, debe verificarse la capa aislante y repararla si fuere necesario.

Si aparecen señales de eflorescencia y alcalinidad, lo cual suele ocurrir en las superficies nuevas de cemento, se debe lavar la superficie con una solución de ácido clorhídrico (muriático) diluida en 10 partes de agua y luego enjuagar con agua en abundancia. Antes de aplicar la pintura, debe asegurarse que la superficie esté completamente seca.

Finalmente, se recalca que lo más importante es asegurarse que la superficie a ser pintada se encuentre limpia, seca y libre de polvo.

Pintura al Agua en interiores

Las paredes interiores de los edificios componentes del sistema, llevarán pintura al agua para interiores.

Salvo el caso de que especifique de otra manera, las pinturas interiores consistirán en una capa de imprimación y otra de acabado.

Con la superficie lista, tal como se describió anteriormente, se pasa a aplicar la pintura al látex, que es en base de polímeros en dispersión acuosa que contienen bióxido de titanio como pigmento, tipo Albalatex o similar.

La aplicación se hará mediante rodillo, con el máximo cuidado para que no se noten imperfecciones, debiendo ser el acabado lo más uniforme posible.

Pintura de Muros Exteriores

Las superficies exteriores, las que llevan revoque impermeable, antes de ser pintadas, deben ser limpiadas de acuerdo a lo descrito precedentemente. Con la superficie bien limpia, se pasará a aplicar dos manos de pintura al látex para exteriores.

Cuando se trata de ladrillos vistos, una vez limpio y bien seco el muro, se aplicará con brocha una capa protectora de silicona al 10% (tipo Silicona IN-25 o similar).

Como precaución especial sólo debe aplicarse con tiempo bien seco.

Pintura de Carpintería metálica.

Las puertas metálicas llevarán pintura que será de esmalte sintético.

Preparación de la Superficie: Esta debe limpiarse con un disolvente como aguarrás, para eliminar las grasas, aceites, ceras u otras substancias que dificultan la buena adherencia y el secado de la pintura.

Cualquier tipo de suciedad y especialmente el óxido debe ser totalmente removido mediante el uso de rasqueta, papel de lija para metal, cepillo de alambre, viruta de acero, chorro de arena, etc.

Fondos: Con la superficie perfectamente limpia, se debe aplicar directamente sobre ella, en capas delgadas, dos manos de fondo antióxido sintético al cromato. Si tuviese que hacerse algún tipo de masillado, el fondo debe aplicarse antes de esta operación.

Si la capa protectora que viene con la pieza metálica de origen no ha sido correctamente aplicada, deberá procederse a eliminarla totalmente, mediante el procedimiento descrito en el primer párrafo, y aplicar después el fondo sintético.

Pintura de Terminación: Habiéndose aplicado correctamente el fondo, se procederá a aplicar dos manos de esmalte sintético tipo Albalux o similar. El color será a elección de la Fiscalización.

1.5.3.14 Carpintería Metálica

Generalidades

El total de las estructuras que componen la carpintería de hierro se ejecutará de acuerdo con los planos de conjunto y las Especificaciones de detalles.

Los hierros laminados a emplearse estarán libres de cualquier tipo de defecto, y las uniones se ejecutarán compactas, prolijas y suaves al tacto. Las partes movibles se colocarán de manera a que giren o se muevan suavemente y sin tropiezos, con un huelgo máximo de 3 mm. entre las piezas.

Todas las piezas que presenten defectos de funcionamiento, falta de escuadra, o medidas incorrectas serán rechazadas, como así también aquellas que estuvieren mal colocadas con respecto al plomo o nivel correspondiente.

El Contratista proveerá en cantidad, calidad y tipo todos los herrajes requeridos para asegurar las aberturas al marco, entendiéndose que su costo y colocación ya están incluidos en el precio unitario de las aberturas de la cual forman parte.

Herrajes

Los herrajes para amurar los portones serán hechos especialmente en herrería para poder soportar el peso y solicitaciones a que se verán sometidos.

El anclaje a la estructura de hormigón se hará por medio de un número de pernos expansivos adecuados, o por medio de anclajes metálicos empotrados en el muro, dejados en espera de antemano.

No se permitirá el picado del hormigón o soldar anclajes a las barras de las armaduras, y se cuidará siempre de no estropear la estética y acabado de la estructura de hormigón.

1.5.4 Desagüe Pluvial de los Edificios y estaciones de bombeo

Este rubro comprende la ejecución de los desagües pluviales aéreos de los techos en general.

El desagüe pluvial de los edificios se hará mediante la colocación de canaletas de chapa galvanizada Nº 26. El lanzamiento de las aguas se realizará en el punto más bajo del techo respetando las pendientes indicadas en los planos.

El desagüe se hará libremente hacia el exterior, y pendiente del terreno conducirá las aguas pluviales al río en su caso y a la calle cuando corresponda.

1.5.5 Cerco Perimetral

1.5.5.1 Consideraciones generales

Las obras de Toma, La Planta de Tratamiento, los Centros de distribución de Loma Plata y de Filadelfia serán protegidas por alambradas Olímpicas, cuyo diseño se detalla en los planos

1.5.5.2 Cerco perimetral

Tal como se muestra en los planos, se construirá una cerca perimetral que rodeará totalmente el área ocupada por las obras descritas mas arriba.

Antes de su construcción, deben marcarse cuidadosamente los límites, señalados en función de las coordenadas y rumbos determinados en los planos.

1.5.5.3 Materiales

Los materiales a ser utilizados en la construcción de la alambrada son:

- Postes de Hormigón Armado con extremo en ángulo conforme figuran en los planos
- Alambre tejido de malla de 2" de abertura, fabricado con alambre galvanizado N° 14.
- Alambres de púa de hierro galvanizado dulce.
- Alambre liso de acero galvanizado N° 12 para sostén del tejido

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES * DIRECCION * Agua Potable y Saneamiento

1.5.5.4 Forma de ejecución

Antes de cualquier trabajo de tendido de la alambrada deberá ser realizada la limpieza de una faja de 2,00 m de ancho para posibilitar la ejecución y conservación de la alambrada.

La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario, para el tendido de la alambrada en el nivel y alineamiento requerido.

Se marcarán los lugares exactos para la ubicación de cada poste, y se excava la zanja para alojar el poste.

Los postes irán colocados como se indica en los planos. La distancia entre los mismos es indicativa y el Contratista someterá a consideración de la Fiscalización la ubicación exacta de cada poste con los detalles y reglas generales aquí enunciadas.

Cumplida ésta tarea, deben colocarse los postes y cada uno deberá ser bien apisonado y alienado por medio de un hilo de nylon o similar

Los postes esquineros y los postes que soportan los portones llevarán un cimiento de piedra bruta colocada.

La malla de alambre debe ser colocada con buena tensión, de tal manera que presente una superficie uniforme y elástica, resistente a cualquier golpe que pueda recibir. Se detallan en los planos todas las piezas especiales que lleva la estructura, debiendo respetarse todo lo prescrito.

La parte curva de los postes una vez colocadas en su posición definitiva, deben presentar un perfecto alineamiento.

Para el efecto, serán tendidos hilos de control de nylon o similar, que no permitan una desviación mayor a 3 mm, tanto en la vertical como en la horizontal.

La colocación de los portones debe hacerse con todo cuidado, para que el mismo funcione perfectamente. Es fundamental la correcta nivelación en horizontal y vertical, así como respetar las recomendaciones contenidas en los planos referentes a huelgo entre dos secciones, entre portón y mampostería, colocación de los dados para la traba de pasadores inferiores, etc. La Fiscalización deberá controlar esmeradamente que se cumplan todas estas condiciones. En todas las esquinas, se colocarán postes en arriostramiento o refuerzos como se indica en los Planos.

Los alambres que soportan el tejido deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre los postes y deberán llevar por lo menos 3 hileras. Durante el tensado de la alambrada, los postes esquineros deberán estar bien anclados.

Los tramos de refuerzo serán construidos en las ubicaciones siguientes:

- Al final de cada línea de alambrada: un refuerzo en cada extremo
- En todas las esquinas: dos refuerzos por esquina

En los lugares indicados en los planos se colocarán los alambrados, conformados por postes de hormigón premoldeado vibrado de 2,40 m de altura, anclados convenientemente en dados de hormigón.

La malla de alambre será romboidal o artística, según se indica en los planos. En todos los casos llevarán un coronamiento de alambre de púas de 3 hilos.

1.5.5.5 Portones de acceso

Llevará un portón de acceso vehicular de 3 metros y un portón peatonal de 1,20 metros de hoja movible.

Será fabricado con estructura de caño galvanizado de 1 y ½" y rellenado con tejido de malla romboidal, el eje de soporte del portón será de caño galvanizado de 3", llevarán tranca vertical y horizontal con porta candado y deberá coronarse con punta lanzado pasante de varilla de media pulgada con punta bisturí.

1.5.6 Planos y elementos del contratista

1.5.6.1 Planos de contrato

Los planos, a los cuales estas Especificaciones se refieren, son los que se adjuntan y forman parte integral del Contrato, según los cuales se construirá la obra.

1.5.6.2 Omisiones y discrepancias

En caso que alguna parte o detalle de las instalaciones se hubiere omitido en las Especificaciones y estuviere indicado en los planos o viceversa, deberá aclararse con la Fiscalización, antes del montaje y en la aprobación del proyecto.

1.5.6.3 Puestas en servicio

Cuando las obras o parte de ellas estén concluidas y montadas, el CONTRATISTA notificará del hecho a la Fiscalización y éste autorizará las pruebas correspondientes.

El Contratista deberá realizar en el Sitio de Obras, todas las pruebas necesarias. El Contratista proporcionará todos los instrumentos y equipos necesarios para realizar las pruebas. Los instrumentos para la prueba serán del tipo y modelo más actualizado y disponible con la precisión requerida para conducir las pruebas especificadas

Una vez efectuadas las pruebas y comprobada fehacientemente su buen funcionamiento, la Fiscalización autorizará la puesta en servicio, que estará a cargo del Contratista.

1.5.6.4 Planos y documentos finales

Una vez terminado los trabajos y puesto en servicio la línea y los equipos eléctricos asociados al mismo, el Contratista preparará los planos como fueron construidos basados en los planos aprobados para las Obras. Los planos "Como Construido" mostrarán todos los cambios y modificaciones que se hayan hecho durante la obra.

Los planos "Como construido" deberán ser entregados en dos copias de igual tamaño y calidad a la fiscalización, que recibirá por medio de una nota expresando su conformidad de los trabajos realizados

El Contratista instalará en la caja de conexiones del tablero, un sobre de plástico, el cual contendrá los diseños de tableros y circuitos de mando.

1.5.6.5 Fotografías

El Contratista guardará los expedientes fotográficos del progreso de los trabajos de construcción en formato digital. Al terminar las Obras, el Contratista remitirá un (1) juegos de fotografías a color registradas adecuadamente editadas en un libro con explicaciones. El Contratista también remitirá un (1) -CD ROM, o en el formato que sea más apropiado en el momento de su remisión.

1.5.7 Recepción de la obra

1.5.7.1 Recepción Provisoria

La instalación será aceptada provisoriamente una vez probadas a satisfacción de la Fiscalización, previa presentación de informes de las pruebas, planos y esquemas.

1.5.7.2 Recepción Definitiva

Seis meses después de la Recepción Provisoria, y una vez que se hayan resuelto todos los reclamos que en este lapso se pudieron haber hecho, se hará la Recepción Definitiva.

1.5.7.3 Garantía de las Instalaciones

El Contratista garantizará todos los equipos, materiales y su instalación por un período de seis (6) meses contados a partir de la fecha de la recepción provisoria y se compromete a reemplazar o a componer libre de costo cualquier material o instalación defectuosa.

1.6 RESERVORIO DE HORMIGÓN ARMADO

1.6.1 Descripción de las obras.

Los trabajos incluyen la construcción de un reservorio de hormigón armado con capacidad nominal de 2500 m3, en la localidad Loma Plata, conforme se detalla en los planos.

1.6.2 Estructura de hormigón armado.

En los planos se muestran en detalle todos los componentes de la estructura. Los servicios relacionados con este rubro, debe cumplir con lo especificado para el hormigón, numeral 1.4 de estas Especificaciones.

Todas las estructuras de hormigón armado contempladas en los planos del proyecto ejecutivo, deberán ser verificadas y/o proyectadas por el Contratista, atendiendo las dimensiones, cuantías y formas constructivas definidas en los planos. La fundación adecuada deberá ser proyectada y cotizada por el oferente.

La verificación y/o proyecto estructural, que deberá ceñirse a Normas vigentes, estará integrado por una memoria técnica y planos, con sus cortes y plantas, en escala que permitan identificar perfectamente todos los detalles.

Estos documentos deberán ser presentados a la Fiscalización con una antelación no menor a 15 (quince) días de la fecha prevista para la iniciación de las obras correspondientes.

El Contratista también deberá elaborar los planos de encofrados y de detalles, planillas de armadura y el plan de hormigonado (etapas constructivas), y someterlo, junto con el cálculo estructural, a la aprobación escrita de la Fiscalización.

El MOPC ha contratado el Estudio de Suelos en el sitio de implantación del Reservorio Semienterrado, un resumen de las Conclusiones y Recomendaciones de los Estudios de suelos realizados se presentan

en la Planilla de Características de los Suelos y Tipos de Fundación. Independientemente a ello, atendiendo a que puedan ocurrir ajustes de proyecto, la Fiscalización, con autorización de la Supervisión de la DAPSAN, podrá ordenar al contratista la realización los estudios de suelos. En este caso, antes de ejecutar la fundación el contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización los resultados de los estudios de suelo y las modificaciones que hubiere en el diseño de la fundación ofertada.

El costo que demande la verificación y/o proyecto estructural y los estudios de suelo en caso que sean necesarios, se considerarán incluidos proporcionalmente en los distintos ítems de la Planilla de Cómputo y Cotización y no dará lugar a reclamo de pago adicional alguno ante el Comitente.

1.6.3 Elementos empotrados en el hormigón.

Antes de colocar el hormigón, se fijarán firmemente en su debida posición todos los elementos que quedarán empotrados en el mismo.

Las tuberías de H° G° a ser empotrados, llevarán un anillo de diámetro circular máximo igual a 3 veces el espesor de la pared de la tubería. El anillo podrá ser de hierro torsionado o chapa y deberá ser soldado por la tubería de H° G°.

Estos elementos deben estar bien limpios, libres de óxido, adherencias, aceite o materias extrañas.

Debe evitarse empotrar elementos de madera. El hormigón deberá compactarse con una paleta y apisonarse alrededor y contra los elementos empotrados que se instalen.

Para el empotramiento de elementos que estarán en contacto con agua se exigirá el uso de aditivos, aprobados por la Fiscalización, a fin de asegurar un empotramiento impermeable.

1.6.4 Revestimiento impermeable.

Consiste en un revoque a dos capas compuesto de una azotada 1:3 de 0,5 cm de espesor y una segunda capa con mezcla 1:3 de 1,5 cm de espesor, ambas capas llevarán un aditivo impermeabilizante. Este revoque se ejecutará en todo el interior de la cuba de los tanques elevados de hormigón armado, o en las estructuras indicadas en los planos de pozo de bombeo para captación superficial, tanques semi-enterrado y plantas de tratamiento, y se pondrá especial cuidado de efectuar un curado a efectos de evitar fisuras en el revoque.

Después del secado de la superficie, se deberá ser tratada con tres manos de pintura impermeable, con las características de la pintura ser libre de fenoles (indicada para tanques de agua potable), y que no transmita olor y gusto y que no reaccione con el agua con cloro.

1.6.5 Andamiaje y encofrado.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la fiscalización los andamiajes a utilizar, en la construcción de las obras del reservorio.

El arrostramiento que soportan los encofrados internos y externos, serán convenientemente reforzados para asegurar la correcta separación entre sus caras.

1.6.6 Piezas que atraviesan estructuras de hormigón armado.

Todos los caños o piezas que deban quedar empotrados en la estructura de hormigón, deberán llevar un anillo o brida de empotramiento. Estos caños y piezas deberán colocarse en su posición antes de realizar el hormigón correspondiente. El diámetro del anillo deberá ser tres veces el diámetro de la pieza a ser empotrada. El anillo deberá ser de chapa metálica ASTM-A36, soldado por la pieza ase empotrada.

1.6.7 Prueba de estanqueidad.

Luego de terminado el revoque impermeable, se someterá la cuba a la prueba de estanqueidad. Este ensayo consistirá en llenar la cuba con agua hasta el nivel de desborde cerrando todas las tuberías instaladas, y se la mantendrá en estas condiciones durante 10 (diez) días, al término de los cuales se comprobará el descenso del nivel de agua.

Si el nivel de descenso experimentado excediera los 0.20 m., aparecieran manchas de humedad o pérdidas en la estructura de hormigón de la cuba y en las conexiones hidráulicas, el Contratista deberá efectuar las reparaciones necesarias para subsanar dichas anomalías, según indicaciones de la Fiscalización.

La prueba de estanqueidad se repetirá cuantas veces fuera necesaria, hasta obtener el resultado que no haya manchas de humedad o pérdidas en la estructura de hormigón de la cuba y en las conexiones hidráulicas.

Para la realización de la Recepción Definitiva, es necesario que las cubas de los reservorios se mantengan llenas por un periodo mínimo de 10 (diez) días después de la última corrección de la prueba de estanqueidad.

Una vez finalizada la prueba de estanqueidad el Contratista y aceptada por la Fiscalización, se deberá dejar la cuba llena con agua.

El funcionamiento de las válvulas de maniobra en las tuberías de subida y bajada deberán ser verificadas por la fiscalización y la contratista una vez que termine la prueba de estanqueidad, de verificarse fallas tanto de la estanqueidad como en el funcionamiento de las válvulas, deberá procederse al llenado del tanque tantas veces sea necesario.

Aprobada por la fiscalización la estanqueidad del tanque y el funcionamiento de las válvulas el tanque permanecerá lleno de agua.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES * DIRECCION Nacional de Agua Potable y Saneamiento * PARAGUAY

1.6.8 Costo de los ensayos y pruebas.

El Costo de todos los ensayos que se deban realizar en las estructuras de hormigón, como así también, el de extracción de muestras, embalaje, transporte y el de los útiles necesarios para su realización, serán por cuenta del Contratista.

1.6.9 Tuberías y accesorios de hierro galvanizado.

Las especificaciones técnicas para los materiales de este apartado, siguen las Normas ABNT, DIN, IRAM, ASTM o cualquier otra exigencia similar, en cuanto a calidad de material, fabricación, transporte, ensayos, pruebas.

Las condiciones básicas adicionales a las que deben ajustarse las tuberías y accesorios de hierro galvanizado, son las siguientes:

- Los tubos y accesorios de hierro galvanizado deberán ser aptos para la conducción de agua potable.
- Los tubos y accesorios de hierro galvanizado deberán resistir como una presión máxima de servicio de 20 Kg/cm2.
- Los tubos deberán ser sin costura, y con un peso medio mínimo de revestimiento de zinc de 600 g/m2.
- Los espesores mínimos de los tubos galvanizado deberán ser los siguientes, según las normas de fabricación y utilización:

  a.-) diámetros de 2"- 4,50 mm – norma DIN 2441

  b.-) diámetros de 2 1/2"- 4,50 mm – norma DIN 2441

  c.-) diámetros de 3"- 4.,85 mm - norma DIN 2441

  d.-) diámetros de 4"- 5,40 mm – norma DIN 2441

  e.-) diámetros de 6"- 5,40 mm – norma DIN 2441

- La longitud de los tubos podrá ser de 6 metros, y los extremos de los mismos deberán ser proveídos con cubre-roscas para la protección de las roscas externas. Las roscas deberán estar exentas de todo tipo de imperfecciones, rebabas interiores y exteriores y aceite.
- Los tubos galvanizados deberán presentar sus superficies, interior y exterior, uniformemente zincadas, debiendo evitarse todo tipo de rayaduras, golpes, manchas que se producen en el manipuleo y transporte de los tubos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
Dirección de Agua Potable y Saneamiento
REPUBLICA DEL PARAGUAY
DIRECCION

- Los tubos deberán ser de sección circular, dentro de los límites de tolerancia prescritos y restar a simple vista. Deben estar libres de defectos de fabricación e imperfecciones del metal. Cuando la profundidad de una falla eventual alcance un 10% del espesor del tubo, este último será rechazado.

- Los accesorios de hierro galvanizado deberán ser compatibles con los tubos de hierro galvanizado, en cuanto a los diámetros, presión de servicio y roscas.

- No serán aceptados en las instalaciones hidráulicas, accesorios de hierro galvanizado que sean fabricados de cortes de tubos.

- Los tubos y accesorios de hierro galvanizado deben ser suministrados con rosca BSP.

- Las bridas deberán ser proveídas en material de acero carbono, según Norma ASTM A181 GR1, forjadas y mecanizadas desde que cumplan con una presión de servicio mínimo de 25 kg/cm2. Las dimensiones y el molde de perforación deberán ser compatible con las bridas y accesorios (codos, tes y válvulas) de hierro fundido.

- Las bridas deberán estar perforadas y deberán ser del tipo soldable, es decir, no se deberá instalar bridas roscables para ser utilizadas como soldables

1.6.9.1 Instalaciones de Rebose y Limpieza para el reservorio

Las tuberías de rebose y limpieza del reservorio serán tuberías separadas.

El diámetro de las tuberías de rebose y limpieza se establece en los planos respectivos.

1.6.9.2 Instalaciones de carga del Reservorio

El diámetro de las tuberías de carga se encuentran indicados en los planos, y serán de hierro fundido con bridas, cuando los diámetros excedan de 6" (150 mm.); los diámetros de 6" (seis pulgadas) o inferiores podrán ser con roscas, toda vez que los planos no indiquen lo contrario.

1.6.9.3 Provisión y colocación de escalera y tapa metálica

El Contratista deberá construir una escalera metálica del tipo marinera y una plataforma, según el diseño del Contratante.

Durante la construcción del reservorio, el Contratista ejecutará esta escalera, la que deberá presentar seguridad para la inspección en el transcurso de la preparación del encofrado, durante el cargado, ajustada a los planos de detalle de escalera metálica proporcionado por el Contratante.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES * DIRECCION * Dirección de Agua Potable y Saneamiento REPUBLICA DEL PARAGUAY

No se permitirá, para la colocación de la escalera el picado de la estructura de hormigón, debiéndose prever, durante el hormigonado de la estructura los arranques de los perfiles "L", para posterior soldadura con las planchuelas verticales.

Para la preparación de la Planilla de Precios, tanto para la escalera como para la plataforma, el Contratista deberá verificar los materiales y las cantidades en los planos de detalle y la altura de los tanques.

Se deberá proveer y colocar una tapa metálica de inspección realizada en chapa de hierro de 3/16", accionada con bisagras tipo portón y provista de un candado de seguridad.

Para presupuestarla se deberá seguir lo indicado en el plano: detalle tapa de tanque.

1.6.9.4 Construcción de registros en los tanques

Para las válvulas de retención horizontal y esclusa se deberán construir registros de mampostería de 0,15, y el asentamiento de los ladrillos se realizará con argamasa con dosaje 1:4:16.

Internamente llevará revoque a una sola capa en dosaje 1:4:16. Las dimensiones y detalles constructivos se hallan indicados en el plano registro para válvulas para los tanques elevados de hormigón armado proporcionado por el Contratante.

1.6.9.5 Tratamiento final de la superficie exterior del reservorio.

Antes de realizarse el tratamiento, la superficie a ser tratada, deberá estar totalmente limpia de material suelto y reparadas las coqueras o irregularidades.

Deberá realizarse un tratamiento final de hormigón visto que consiste en la pintura con una solución de Cemento Pórtland con dosificación de 1 Kg./m².

Una vez seca la base, se procederá a lijar totalmente la estructura del tanque y pintarla con una solución de cemento a 0.5 Kg./m² y con fijador al 0.25 lts/m². Se aplicarán como mínimo 2 manos de esta solución de tal forma a cubrir los poros y pequeñas imperfecciones de la superficie.

La solución de cemento, con fijador, se aplicará a la estructura, previa colada de la misma.

1.6.9.6 Pintura de las tuberías, escalera y tapa

Las tuberías de H° G° y acero, escaleras y plataformas, que estarán a la intemperie y bajo cobertura, llevarán primeramente una mano de pintura anticorrosivas y posteriormente tres manos de pintura al esmalte sintético.

El color a ser utilizado es el VERDE MUSGO, previa presentación de la muestra a la Fiscalización para la aprobación.

Las tuberías de H° G° y de acero que estarán submersas dentro de los reservorios, llevarán tres (3) manos de pintura del tipo Epoxi.

1.6.9.7 Transporte de los materiales sobrantes y limpieza final

El Contratista deberá dejar el área de obras totalmente limpia, deberá retirar todo material residuo de las excavaciones, residuo del hormigón o de otras obras.

La limpieza final consistirá en el destronque, desobstrucción y remoción de desperdicios y materiales sueltos, los que deberán ser eliminados del lugar, quemándolos o empleando cualquier otro método de eliminación.

El Contratista deberá rellenar y nivelar con suelo natural, todos los pozos que fueron utilizados para realizar mezclas, apoyo de tirantes u de uso para otras obras auxiliares, durante la construcción.

1.6.9.8 Relleno y compactación hasta la primera riostra

El nivel de la primera riostra debe ser tal que su cara superior esté, por lo menos, a 30 cm sobre el nivel del terreno natural en el lugar replanteado para la ubicación del tanque.

El Contratista deberá prever el relleno y compactación del volumen determinado por el perímetro de la primera riostra con un talud externo al mismo perímetro.

RECEPCION DE OBRAS

La recepción de las obras terminadas y funcionando se realizará de acuerdo con la normativa vigente: Recepción Definitiva luego de complementadas todas las observaciones de la Inspección, cumplidos los requisitos estipulados en este Pliego y verificadas las condiciones de funcionamiento estipuladas para el Período de Garantía.

Respecto a la terminación completa de las obras, se reitera que todas las provisiones, obras, trabajos, estudios, cálculos, etc. indicados en los planos y documentos del contrato y todos aquellos que sin estar expresamente especificados en dichos documentos y que sean necesarios para que el correcto funcionamiento de las obras, deberán ser previstos y ejecutados por el Contratista y se entenderán incluidos dentro del precio del contrato.