

SISTEMA DE COLECTORAS  
PARA EL GRAN FORMOSA  
ANTEPROYECTO DEFINITIVO  
ESPECIFICACIONES TECNICAS  
PARTICULARES  
VERSION DEFINITIVA



INDICE TEMATICO

## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

Obra Civil

	PAG.
Art. 1° - Especificaciones Técnicas Supletorias	1
Art. 2° - Ejecución de las Obras	3
Art. 3° - Conocimiento de Antecedentes	3
Art. 4° - Sistema de Contratación	4
Art. 5° - Trabajos y provisiones a cargo del Contratista	5
Art. 6° - Mediciones	
Art. 7° - Mediciones de los Trabajos. Extensión y pago de certificados parciales	6
Art. 8° - Liquidación de excavaciones practicadas a cielo abierto. Ancho de zanja	6
Art. 9° - Liquidación de excavaciones en perforación	7
Art. 10° - Instrumental para mediciones	7
Art. 11° - Omisión de Especificaciones	7
Art. 12° - Puntos fijos para replanteo	8
Art. 13° - Excavaciones en cualquier clase de terreno	8
- Replanteo definitivo	8
- Medios y sistemas de trabajo a emplear en la ejecución de las excavaciones	8
- Alcance de precios unitarios	10
- Excavaciones a cielo abierto. Enmaderamientos, apuntalamiento y tablestacados.	12
- Eliminación del agua de las excavaciones. Depresión de las napas subterráneas. Bombeo y drenaje	14
- Puentes, planchadas y pasarelas	
- Interrupción de tránsito. Carteles indicadores Medidas de Seguridad	15
- Apuntalamientos Derrumbes	16
- Restricciones en la ejecución de las excavaciones en zanja	17
- Relleno de excavaciones para cañerías	17
- Depósito de los materiales extraídos de las excavaciones	19
- Material sobrante de las excavaciones y rellenos	19
- Excavaciones en túnel	20

Art. 14° - Juegos de marcos y tapas de hierro fundido	20
Art. 15° - Deficiencias de caños aprobados en fábrica	20
Art. 16° - Provisión y colocación de cañerías de P.V.C.	21
16-1: Normas	21
16-2: Caños	21
16-3: Juntas	21
16-4: Piezas Especiales	21
16-5: Forma de ejecutar las uniones	22
16-6: Transporte y almacenamiento	22
16-7: Instalación de la cañería	22
16-8: Otras Normas	22
16-9: Conexión a Bocas de Registro	22
16-10: Conexiones domiciliarias	23
16-11: Inalterabilidad de la sección	23
Art. 17° - Provisión y colocación de cañerías de PRFV	23
Art. 18° - Precauciones en la colocación y prueba hidráulica de cañerías de PVC y PRFV	24
18-1: Precauciones en la colocación de cañerías	24
18-2: Acarreo y colocación de cañerías de PVC y PRFV	25
18-3: Prueba hidráulica de las cañerías de PVC y PRFV que funcionan por gravedad	26
18-4: Prueba hidráulica de cañerías de PRFV que funcionan en presión	28
18-5: Agua para prueba de las cañerías	30
Art. 19° - Bocas de Registro de hormigón	30
19-1: Ejecución	30
19-2: Saltos	31
19-3: Colocación de marco y tapa	31
19-4: Sub-presión	31
19-5: Cómputo y Certificación	31
19-6: Colocación de caños en Bocas de Registro para futuras ampliaciones	32
Art. 20° - Cañerías de hierro fundido	32
Art. 21° - Piezas especiales y accesorios de hierro fundido	32

Art. 22° - Prueba de recepción provisional de las ca- ñerías	33
Art. 23° - Refacción de veredas y pavimentos	33
23-1: Depósito y transporte de materiales extraí- dos de pavimentos y veredas	33
23-2: Refacción de pavimentos	34
23-3: Refacción de veredas	36
23-4: Liquidación de refacción de pavimentos y veredas	37
Art. 24° - Cruce de vías férreas	
Art. 25° - Conducto de descarga en el Río Paraguay	38
Art. 26° - Hormigón Armado para estructuras	39
- Resistencias características	39
- Ensayos	39
- Agregados	42
- Agua para el hormigón	43
- Agente incorporador de aire	43
- Dosaje de cemento	43
- Dosaje de agregados finos y gruesos	44
- Consistencia	44
- Cemento Portland	44
- Empleo de cemento especial	45
- Acero para armaduras	45
- Prueba de materiales	45
- Mezclado del Hormigón	46
- Colocación del Hormigón	46
- Compactación del Hormigón	47
- Juntas de construcción	48
- Protección y Curado del Hormigón	50
- Enconfrados y Moldes para distintas termina- ciones	50
Art. 27° - Hormigón Armado para las Cámaras de Rejas y Estaciones Elevadoras	51
- Agua	51
- Cemento	51
- Agregados	52
- Aditivos	52

- Armaduras	52
- Recubrimiento de armadura	52
- Disposición de orden constructivo particulares	52
- Encofrados	54
- Hormigón de cemento portland	54
- Contenido unitario de cemento portland	55
- Tamaño máximo	55
- Consistencia o fluidez de las mezclas	55
- Aire intencionalmente incorporado	55
- Retardador de fraguado	55
- Máxima razón agua-cemento	56
- Resistencia mecánica	56
- Tiempo de mezclado	56
- Colocación y compactación	57
- Protección y curado	59
Art. 28° - Compuertas de madera	59
Art. 29° - Alambrado olímpico	59
Art. 30° - Revoque impermeable	60
Art. 31° - Pisos de cemento rodillado	61
Art. 32° - Pinturas de protección	61
Art. 33° - Tapas de chapa estampada	62
Art. 34° - Barandas	62

## INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

### Equipos Electromecánicos

Art. 35° - Alcance y Normas	63
Art. 36° - Presentación de la Documentación	64
Art. 37° - Aparejo elevador de residuos separados en rejas	65
Art. 38° - Aparejos para elevar Electrobombas de las Estaciones Elevadoras	65
Art. 39° - Rejas	66
Art. 40° - Electrobombas tipo sumergible, de las Estaciones Elevadoras	66

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

	PAG.
I - Descripción	66
II - Especificaciones técnicas	67
III - Reguladores del nivel	69
Art. 41° - Electrobombas de eje vertical para instalar en la Estación Elevadora "Nisalco"	71
Art. 42° - Sistema de alarma visual y acústica	75
Art. 43° - Ensayo de las Instalaciones Electromecánicas	76
PLANILLA DE MATERIALES SUJETOS A INSPECCION EN FABRICA	77
ANEXO I	78

ANTEPROYECTO HIDRAULICO-SANITARIO  
DEL SISTEMA DE COLECTORAS PARA  
EL GRAN FORMOSA -

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

OBRA CIVIL.

Art. 1° - Especificaciones Técnicas Supletorias.

Además de las presentes Especificaciones, forman parte del Pliego las siguientes documentaciones:

- a) "Especificaciones para la Construcción de Obras Externas de Provisión de Agua y Desagües" de Obras Sanitarias de la Nación y de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento de la Provincia de Formosa.
- b) Las Estructuras se calcularán de acuerdo a las Especificaciones del CIRSOC.
- c) Especificaciones, Normas y Planos Tipo vigentes de la Empresa Obras Sanitarias de la Nación, en especial los siguientes:
  - . "Normas para la Fabricación y Recepción de Válvulas Esclusas, Válvulas de Aire, Válvulas de Retención".
  - . "Normas para materiales y Estructuras de Hormigón Simple y Armado".

- . "Planilla de Dimensiones y Pesos, Caños Rectos y Piezas Especiales de Hierro Fundido de acuerdo con la Norma Internacional".
- . "Especificaciones y Pliego de Condiciones para fabricación y suministro de caños de fundición".
- . "Planillas reducidas de dimensiones y pesos de las cañerías de hierro fundido de tipo liviano y pesado".
- . Plano tipo N° 29.852-E de Bocas de Registro.
- . Plano tipo N° 20.028 de Marcos y Tapas de hierro fundido.
- . "Juntas y accesorios de hierro fundido para cañerías. Planillas de dimensiones y pesos".
- . "Piezas especiales de fundición para cañerías. Planilla de dimensiones y pesos".
- . "Especificaciones Técnicas para cañerías de P.V.C. (policloruro de vinilo) con juntas de aro de goma sintético", aprobadas por O.S.N. según Resolución N° 67.076 del 28-enero-1981.
- . "Especificaciones Técnicas para el diseño, fabricación, recepción e instalación de cañerías de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV)", aprobadas por O.S.N. según Resolución N° 66.953 del 30-diciembre-1980.

d) Otras Normas:

- . "Normas IRAM N° 13.325 y 13.326 para Cañerías de PVC con junta de aro de goma sintética".
- . "Normas IRAM 113.047 y 113.043 para aros de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas de cañería de desagües cloacales y pluviales".
- . "Norma IRAM N° 13.331 parte I para piezas de conexión".
- . "Norma IRAM N° 13.442 parte II, procedimientos para efectuar uniones deslizantes".



- . "Norma IRAM N° 13.445, manipuleo, carga, etc., de cañerías".
  - . "Norma IRAM N° 13.446, partes I, II, III y IV" referida a instalación de cañerías.
  - . "Norma ASTM N° 3839, instalación subterránea del caño flexible de resina termorígida reforzada y del caño de mezcla plástica".
  - . "Normas ASTM D2996 y 3262 para cañerías de PRFV".
  - . "Norma IRAM 1512".
- e) Toda otra Norma de O.S.N. o IRAM vigente a la fecha de ejecución de los trabajos, que se refiera a cañerías de PVC y PRFV.

Art. 2° - Ejecución de las obras.

La ejecución de las obras se ajustará a los planos del proyecto y a las Especificaciones Técnicas, incluyendo la provisión, transporte y colocación de todos los materiales, implementos y equipos necesarios para su realización, como así también la mano de obra y de fábrica necesaria para la ejecución de los trabajos en perfectas condiciones de terminación y funcionamiento, de acuerdo a su fin.-

Art. 3° - Conocimiento de Antecedentes.

Con anterioridad a formular su oferta el proponente deberá estudiar e inspeccionar el terreno, incluyendo el suelo y subsuelo, posición y fluctuación de la napa freática y subterránea si fuera necesario, debiendo requerir las informaciones relacionadas con la ejecución de la obra y condiciones climáticas zonales y todos los datos que puedan influir en los trabajos, así como relativos al costo y duración de los mismos.

./.

No se admitirá, en consecuencia, reclamo de ninguna naturaleza relacionado con la obra, basado en falta absoluta o parcial de informaciones, ni el aducir a su favor la carencia de datos en el proyecto y documentación de la obra.

Art. 4° - Sistema de Contratación.

Las obras civiles se contratarán por "unidad de medida" y las instalaciones electromecánicas por "ajuste alzado".

Unidad de medida.

El Contratista se compromete a ejecutar esta parte de las obras con los precios unitarios que resulten de aplicar a todos y cada uno de los correspondientes del presupuesto oficial, el porcentaje de aumento o disminución que haya cotizado en su oferta para la obra civil.

El monto de esta parte del contrato será el que resulte de aplicar al monto correspondiente del presupuesto oficial el mencionado porcentaje.

Las cantidades de obra que figuran en cada partida del cómputo oficial, servirán de base para determinar ese monto, pero las mismas podrán variar al ejecutarse los trabajos.

Los precios unitarios del presupuesto oficial afectados por el porcentaje de aumento o disminución que figure en la oferta serán los precios unitarios contractuales, los que servirán para liquidar los certificados provisorios y el definitivo.

Ajuste alzado.

El Contratista se compromete a ejecutar esta parte de las obras por la suma única y global que resulte de aplicar al respectivo presupuesto oficial el porcentaje de aumento o disminución que haya cotizado para las instalaciones electromecánicas.

Por lo tanto, el cómputo oficial y los precios unitarios e importes parciales de cada partida, afectados por el porcentaje de aumento o disminución correspondiente cotizado, no tendrán más valor que el de permitir las certificaciones de la obra.

Dentro del monto de esta parte del contrato se entenderá además, que está incluido cualquier trabajo o material que, sin tener partida expresa, sea imprescindible ejecutar o proveer para dejar las obras totalmente con arreglo a la documentación contractual.

Independientemente de lo establecido en el presente artículo, se reajustará el monto del contrato de acuerdo con las variaciones en más o en menos que experimente el costo de las obras, conforme con las normas establecidas en el presente Pliego.-

Art. 5° - Trabajos y provisiones a cargo del Contratista.

El Contratista tendrá a su cargo la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales, como así también la mano de obra y todo el personal necesario para la realización correcta y completa de la obra contratada, el empleo a su costa de todos los implementos, planteles y equipos para la ejecución de los trabajos y para el mantenimiento de los servicios necesarios para la ejecución de las obras; el alejamiento del material sobrante de las excavaciones; y cualquier otra provisión, trabajo o servicio detallado en la documentación contractual o que, sin estar expresamente indicado en la misma, sea necesario efectuar para que las obras queden total y correctamente terminadas, de acuerdo a su fin y con las reglas del arte de construir.-

Art. 6° - Mediciones.

En todo aquello que no se oponga a lo dispuesto en el presente Pliego, se seguirán las normas de medición del Ministerio de Obras Públicas de la Nación.-

Art. 7° - Medición de los Trabajos. Extensión y pago de certificados parciales.

A los efectos de certificar la obra ejecutada, se cerrará el último día de cada mes la medición de los trabajos efectuados.

Al realizarse las mediciones se dejará constancia de las fechas y ubicación, como así también de las divergencias producidas y todo otro hecho digno de mención. Se agregarán a la información escrita de la medición, croquis acotados.

El Contratista recabará especialmente la constatación y medición de todos aquellos trabajos que pudieran quedar ocultos o que resultaren inaccesibles, las que se registrarán en los libros de cómputos, suscritos por ambas partes; si no mediara el pedido expresado, tendrá que atenerse a lo que resuelva la Inspección.-

Art. 8° - Liquidación de excavaciones practicadas a cielo abierto. Anchos de zanja.

El Contratista podrá adoptar el sistema de excavación que estime conveniente, ya sea a cielo abierto o en túnel, el que deberá someter previamente a la aprobación de la Inspección.

Cualquiera sea el sistema adoptado, la liquidación se efectuará aplicando el precio unitario contratado, como ejecutado a cielo abierto y referido al terreno natural existente. Para la colocación de cualquier tipo de cañería, se reconocerá al Contratista los siguientes anchos de zanja:

<u>Diámetro interno cañería</u>	<u>Ancho de zanja</u>
Entre 0,150 y 0,200 m	0,65 m
Entre 0,250 y 0,300 m	0,75 m
Entre 0,350 y 0,400 m	0,85 m
Entre 0,450 y 0,500 m	0,95 m
Entre 0,600 y 0,700 m	1,20 m
Entre 0,800 y 1,000 m	1,40 m

En los que se considera incluídos los pozos o nichos necesarios para la ejecución de juntas.

En los Items globales la liquidación se efectuará una vez terminada la ejecución total que establece el Item respectivo.

Art. 9° - Liquidación de excavaciones en perforación.

En las excavaciones en perforación, se tomará la longitud realmente ejecutada.-

Art. 10° - Instrumental para mediciones.

El Contratista pondrá a disposición de la Inspección sin cargo alguno, durante la ejecución de la obra y hasta la recepción definitiva de la misma, el siguiente instrumental en buenas condiciones de uso:

- a) Un (1) nivel tipo "Zeiss" ó similar, con miras y jalones en número suficiente.
- b) Una (1) cinta métrica de metal de cincuenta metros (50 m) y dos (2) de veinticinco metros (25 m) con fichas y demás elementos.
- c) Un (1) aparato tipo "Washington" (A.S.T.M. C-231).

Art. 11° - Omisión de Especificaciones.

En el caso de que para un determinado material no se hubiese indicado explícitamente las especificaciones que debe satisfacer, quedará sobreentendido que aquél cumplirá los requerimientos contenidos en las especificaciones vigentes del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales y Obras Sanitarias de la Nación.

En general se considerará que sólo debe emplearse material de la calidad necesaria para satisfacer en todos los aspectos y en la forma más adecuada, los requerimientos de la estructura, y que sólo la mejor técnica debe prevalecer.-

Art. 12° - Puntos fijos para replanteo.

Se establecerá un punto fijo para replanteo en cada esquina; en las calles sin pavimento estarán constituídos por estacas de lapacho de 0,05 x 0,05 m y 0,50 m de profundidad.

Serán construídos por el Contratista a su cargo, quien será responsable por su conservación e inalterabilidad. La Inspección procederá a vincular planialtimétricamente dichos puntos con los proyectos respectivos. La ubicación será la indicada por la Inspección de la obra.-

Art. 13° - Excavaciones en cualquier clase de terreno.\* Replanteo definitivo.

El replanteo definitivo de las obras a ejecutar se establecerá previa consulta con los planos de instalaciones existentes, con el objeto de determinar la solución más conveniente y económica y que presente menor probabilidad de modificaciones ulteriores. La Inspección podrá ordenar la ejecución de sondeos previos, para determinar definitivamente la existencia de las instalaciones que indiquen los planos, u otras no anotadas; estos sondeos serán por cuenta del Contratista.

A medida que el Contratista lo solicite, la Inspección le entregará los diagramas con la ubicación y acotamiento definitivo de las cañerías. Las cotas se referirán a los puntos fijos de nivel establecidos por la Inspección.

\* Medios y sistemas de trabajo a emplear en la ejecución de las excavaciones.

El Contratista deberá efectuar los estudios de suelos que considere adecuados para determinar las características del terreno y la altura de la napa, en base a lo cual elegirá el método de trabajo y el equipamiento a emplear, debiendo presentar

una memoria de cálculo y descriptiva de los procedimientos a utilizar en obra, con una antelación de Quince (15) días con respecto al comienzo de los trabajos, ante la Inspección designada por la DOAPS.

Si bien la elección del método constructivo será de exclusiva responsabilidad del Contratista, deberá ser aprobado por la Inspección, y su modificación no dará motivo a ampliación del plano o a reconocimiento alguno.

Todos los gastos que demande la depresión de napa, deben considerarse incluidos en el Item excavación y, a tales efectos, el Contratista tomará las previsiones correspondientes.

El agua bombeada será canalizada de manera que no ocasione molestias al libre desplazamiento de transeúntes o vehículos, ni origine estancamientos, inconvenientes perjudiciales o molestias a particulares.

La Inspección podrá ordenar mayor capacidad de depresión, en el caso de que se considere insuficiente.

Se deberá evitar socavaciones y erosiones que puedan perturbar en el momento o en el futuro la estabilidad y la seguridad de los trabajos.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellas deberán ajustarse a las características de terreno en el lugar y a las demás circunstancias locales.

El Contratista será único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a las obras mismas o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y de falta de previsión de su parte.

./.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo, o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tables tacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

\* Alcance de precios unitarios.

Los precios unitarios que se contraten para la ejecución de los distintos tipos o categorías de excavaciones, incluirán: el levantamiento de afirmados y veredas con sus contrapisos y la clasificación, estiba, conservación y transporte de los materiales extraídos, ya sea que éstos se acondicionen en proximidad de la obra o que en cambio, por cualquier motivo, deban ser acondicionados en sitios alejados de la misma para su ulterior transporte y utilización en ésta; los enmaderamientos, entibaciones y apuntalamientos; la provisión, hincado y extracción de tables-tacados metálicos y apuntalamiento de éstos en caso necesario; la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo; las pérdidas de material e implementos que no puedan ser extraídos; la eliminación del agua de las excavaciones, la depresión de las napas subterráneas, el bombeo y drenajes; las instalaciones para renovación del aire y alumbrado en los pozos y excavaciones en túnel; el empleo de explosivos para la disgregación del terreno; las pasarelas y puentes para tránsito de peatones y vehículos; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar; la conservación y reparación de instalaciones existentes; el relleno de las excavaciones con apisonamiento y riego; la recolocación de tepes si los hubiere, el abovedamiento del terreno donde no hubiere pavimentos; el depósito, transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos, y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

./.



Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con el trazado a los niveles y las pendientes que indiquen los planos respectivos o los que oportunamente indique la Inspección.

El Contratista deberá rellenar por su cuenta, con hormigón, toda excavación hecha a mayor profundidad que la indicada donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa imputable o no a la imprevisión del Contratista. Este relleno de hormigón deberá alcanzar al nivel de asiento de la obra de que se trate. La dosificación del hormigón será: 1 volumen de cemento:5 de arena gruesa.

El Contratista deberá ejecutar los apuntalamientos necesarios y tomar las precauciones posibles, a fin de evitar desmoronamientos en las excavaciones.

No se alcanzará nunca de primera intención, la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de 0,10 m de espesor, que sólo se recortará en el momento de asentar y construir las obras correspondientes, o colocar las cañerías.

Las excavaciones serán practicadas hasta la profundidad que la Inspección considere necesario.

Donde se deban ejecutar construcciones de albañilería se cortará el suelo con las dimensiones exactas que deban tener éstas.

Donde el terreno no presente en el fondo de la excavación la consistencia necesaria, a juicio de la Inspección, se construirán cimientos especiales de mortero de cemento, pedregu-

llo o suelo-cemento, en la forma, mezclas y dimensiones que se ordene. El costo de este cimiento se considerará incluido en el precio unitario contractual de excavación.

Donde se deba establecer cañerías se recortará el fondo de la excavación con la pendiente necesaria para que cada caño repose en toda su longitud con excepción del enchufe, alrededor del cual se formará un hueco para facilitar la ejecución de la junta. Las zanjas en que se establezcan las cañerías tendrán las dimensiones que se indican en las planillas de las Especificaciones Técnicas Generales.

Las dimensiones indicadas constituirán la luz libre de las excavaciones.

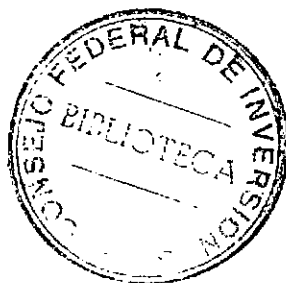
No se permitirá la apertura de zanjas en las calles, antes de que el Contratista haya acopiado el material necesario para llevar a cabo las obras que se han de construir en aquéllas.

Las excavaciones deberán mantenerse secas durante la ejecución de los trabajos. El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para evitar inundaciones, sean ellas provenientes de las aguas superficiales o de las aguas de infiltración del subsuelo.

\* Excavaciones a cielo abierto - Enmaderamientos, apuntalamientos y tablestacados.

De acuerdo a las características del terreno obtenidas en los estudios efectuados por el Contratista, y a la altura de la napa, se deberá prever para las Estaciones Elevadoras y colectores profundos el sistema de entibamiento que resulte adecuado.

La depresión de la napa debe considerarse incluida en el ítem excavación, y a tales efectos el Contratista tomará las previsiones correspondientes.



El costo de este trabajo deberá considerarse incluido en el precio del ítem Excavación, de acuerdo al análisis de precios respectivo.

En lo que respecta a Excavación, se reitera que el Contratista es totalmente responsable de su análisis y de sus propias conclusiones y previsiones, sin que tenga derecho a reclamo alguno.

En los análisis de precios correspondientes al ítem Excavación respectivo, deberá incluirse además, la prestación de los equipos correspondientes en un todo de acuerdo con la metodología propuesta.

El Contratista será responsable totalmente de las condiciones de seguridad y estabilidad que presente el sistema adoptado, como así también de su recuperación total o parcial, sin reconocimiento de adicional alguno.

El entibamiento deberá introducirse en el terreno, por debajo del fondo de la excavación, lo suficiente para que el achique o la depresión no afecten la estabilidad de la base de sustentación. Esta profundización será compatible con las características del terreno y la potencia del bombeo, debiendo ser aprobada por la Inspección.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por cuenta del mismo los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que puedan producirse en aquellas.

En el caso de emplearse enmaderamientos completos, o estructuras semejantes, deberán ser de sistema y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

./.

Cuando se empleen tablestacados metálicos, serán de sistema adecuado para asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

Cualquiera sea el tipo de obra de contención ejecutado, el costo de provisión, hincado y retiro de las tablestacas, de los apuntalamientos necesarios, de los materiales perdidos por no poder ser retirados, y de las demás eventualidades inherentes se considerará incluído dentro de los precios unitarios contratados para la excavación.

\* Eliminación del agua de las excavaciones - Depresión de las napas subterráneas - Bombeo y drenaje.

Al efectuarse las excavaciones el Contratista deberá tener en cuenta el nivel de la napa freática y las condiciones de inestabilidad del suelo.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos para lograr ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo. El oferente deberá agregar a su propuesta una Memoria Técnica completa correspondiente a la realización de estos trabajos.

Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo que sean necesarios, y ejecutará los drenajes que estime conveniente, y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las napas mediante procesos adecuados.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisara, se considerarán incluídos en los precios que se con-

traten para las excavaciones. Los oferentes, previamente a la elevación de sus propuestas, deberán conocer el subsuelo y también deberán recoger datos de ensayos de bombeo de la napa freática, para evaluar el caudal a evacuar por Hm.

El Contratista, al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas, de todos los cuales será único responsable.

El Contratista, al efectuar excavaciones y otros trabajos, deberá tomar precauciones para evitar el deterioro de cualquier servicio público. La reparación de los daños será de exclusiva cuenta del Contratista.

\* Puentes, planchadas y pasarelas.

Cuando con las obras se pase por delante de puertas de galpones, depósitos, fábricas, talleres, etc., se colocarán puentes o planchadas provisorios destinados a permitir el tránsito de vehículos y peatones.

El costo de estos puentes, planchadas o pasarelas, se considerará incluido en los precios unitarios de las excavaciones.

\* Interrupciones de tránsito - Carteles indicadores - Medidas de seguridad.

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito, y previa autorización municipal correspondiente, el Contratista colocará letreros indicadores en los que se inscribirá bajo el título "Dirección de Obras de Agua Potable y Saneamiento", el nombre del Contratista y la designación de la obra. La Inspección determinará el número y lugar en que deberán colocarse dichos carteles, a fin de encauzar el tránsito para salvar la interrupción.

./.

En los lugares de peligro y en los próximos que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. Las excavaciones practicadas en las veredas, por la noche se cubrirán con tablo-  
nes.

El Contratista será único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros, que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo, y además se hará pasible de una multa que se especifica en las Cláusulas de Carácter Legal, por cada infracción comprobada, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista.

\* Anuntalamientos - Derrumbes.

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

Si la inminencia del derrumbe fuera tal, que se considere imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiera previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso, y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionase daño a las propiedades o a los vecinos, ocupantes, al público, etc., será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran; igualmente será por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen, pues los mismos deberán haber sido previstos al presentar su propuesta.

\* Restricciones en la ejecución de las excavaciones en zanja.

La excavación no podrá aventajar en más de trescientos (300) metros a la cañería colocada y tapada, con la zanja totalmente rellena en cada tramo en que se trabaje, pudiendo ser modificada esa distancia a juicio exclusivo de la Inspección, si las circunstancias así lo aconsejaran.

Si el Contratista no cumpliera lo establecido precedentemente, la Inspección le fijará un plazo para colocarse dentro de las condiciones establecidas y, en caso de incumplimiento del plazo fijado, el Contratista se hará pasible a la multa especificada en las Cláusulas de Carácter Legal, por cada día de atraso y por cada frente de trabajo.

En caso que el Contratista interrumpiese temporariamente la tarea en un frente de trabajo, deberá dejar la zanja con la cañería colocada perfectamente rellena y compactada.

Si la interrupción de los trabajos se debiera a causas justificadas y debidamente comprobadas por la Inspección, y la zanja con la cañería colocada o sin ella, quedase abierta, el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios.

\* Relleno de excavaciones para cañerías.

El relleno de las excavaciones para cañerías de PVC y PRFV, hasta el nivel de trasdos de las mismas, se efectuará con pala a mano, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado de la cañería estén siempre equilibradas, y en capas sucesivas bien apisonadas de suelo cemento al 10% en peso.

El relleno hasta una tapada de 0,30 m sobre el trasdos se efectuará también con pala a mano, pudiendo terminarse el relleno faltante con procedimientos mecánicos.

El relleno de las excavaciones se efectuará con la tierra proveniente de las mismas, incluyéndose este trabajo en el precio que se contrate para las distintas categorías de excavación. Si fuera necesario transportar tierra de un lugar a otro de las obras, para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del Contratista.

Cuando se trate de zanjas o pozos, el relleno se efectuará por capas sucesivas de 0,30 m de espesor máximo, bien apisonadas y regadas, y deberá ser aprobado por la Inspección.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al ejecutarse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues él será el único responsable de tales deterioros.

En todos los casos, el sistema o medios de trabajo para efectuar los rellenos serán aprobados previamente por la Inspección.

Terminada la colocación de cañerías, no se podrán efectuar rellenos con tierra, ni colocar sobrecarga alguna ni librar al tránsito las calles hasta tanto lo autorice la Inspección.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará en cada caso al Contratista un plazo para complementarlos, y en caso de incumplimiento éste se hará pasible de la aplicación de la multa establecida en las Cláusulas de Carácter Legal por cada día de atraso, sin perjuicio del derecho de la Repartición de disponer la ejecución de los trabajos necesarios por cuenta del Contratista.

Además, la Inspección podrá suspender la certificación de toda excavación para cañerías que estuviere en condiciones de ser certificada, hasta tanto se completen dichos rellenos.

./.



Para los rellenos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales, provinciales o nacionales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo.

\* Depósito de los materiales extraídos de las excavaciones.

La tierra o material extraído de las excavaciones que deba emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a aquellas en que sea posible hacerlo, y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos innecesarios al tránsito, cuando no sea imprescindible suspenderlo, como así tampoco al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconveniente que a juicio de la Inspección pudiera evitarse.

El material que no vaya a emplearse en los rellenos previstos será retirado al tiempo de efectuar las excavaciones.

Si el Contratista tuviera que realizar depósitos provisorios y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía pública, y en consecuencia debiera recurrir a la ocupación de terrenos o zonas de propiedad fiscal o particular, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, conviniendo el precio del alquiler si le fuera exigido, por escrito, aún cuando la ocupación fuera a título gratuito y remitiendo copia de lo actuado a la Inspección; una vez desocupado el terreno respectivo, remitirá igualmente a la Inspección testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes derivadas de la ocupación.

\* Material sobrante de las excavaciones y rellenos.

El material sobrante de las excavaciones realizadas luego de efectuados los rellenos, será transportado por el Contratista a los lugares que oportunamente indique la Inspección, y a una distancia máxima de 10 km del lugar de trabajo.

./.

La carga, transporte, descarga y desparramo del material sobrante serán por cuenta del Contratista, y su costo se considerará incluido dentro del ítem Excavación.

El Contratista deberá alejar dicho material del lugar de las obras a un ritmo acorde con el de las excavaciones y rellenos. Si en el lugar de los trabajos se produjeran acumulaciones injustificadas del material proveniente de las excavaciones, la Inspección fijará plazos para su alejamiento. En caso de incumplimiento, el Contratista se hará pasible de la aplicación de la multa especificada en las Cláusulas de Carácter Legal, por cada día de atraso, sin perjuicio del derecho de la Inspección de disponer el retiro de dicho material por cuenta del Contratista.

\* Excavaciones en túnel.

Se permitirá efectuar excavaciones en túnel solamente con la previa autorización de la Inspección.-

Art. 14° - Juegos de marcos y tapas de hierro fundido.

Serán marcos y tapas de hierro fundido tipo "B" y "C", pesados y livianos para vereda, y para la fabricación de los mismos rigen las especificaciones vigentes en Obras Sanitarias de la Nación; sus dimensiones y espesores serán los aprobados por dicha Empresa.-

Art. 15° - Deficiencias de caños aprobados en fábrica.

La aprobación de los caños en fábrica, de cualquier tipo que sean, no exime al Contratista de la obligación de efectuar las reparaciones o cambios de los caños que acusaran fallas o pérdidas al efectuar las pruebas de la cañería colocada, corriendo los gastos que ello demandare por su exclusiva cuenta.-

./.

Art. 16° - Provisión y colocación de cañerías de PVC.16-1: Normas.

El diseño, fabricación y colocación de las citadas cañerías, responderán a las normas y especificaciones técnicas que se indican a continuación y a las Normas IRAM y ASTM que se mencionan, y que el Oferente y/o Contratista deberá conocer, y serán de aplicación obligatoria; teniendo validez las últimas versiones de dichas normas, vigentes en la fecha en que deban aplicarse.

16-2: Caños.

Para la conducción de líquidos cloacales y pluviales se utilizarán caños de PVC no plastificado, aprobados por O.S.N. con juntas de aro de goma sintéticos, que respondan a las dimensiones y características establecidas en las Normas IRAM 13.325 y 13.326.

16-3: Juntas.

Los empalmes de los caños se efectuarán mediante manguitos o enchufe moldeado en uno de los extremos según Normas IRAM 13.331 Parte I (piezas de conexión) y 113.047 (Aros para líquidos cloacales).

Siendo el conformado de los enchufes una operación delicada, no se permitirá que se efectúe en obra, debiendo utilizarse un manguito de unión cuando el caño sea liso y no tenga enchufe preparado y controlado en fábrica.

16-4: Piezas especiales.

Se podrán utilizar piezas especiales de conexión de PVC no plastificado moldeadas por inyección y aprobadas por O.S.N. según las siguientes especificaciones: En cañerías para líquidos cloacales y pluviales responderán a las dimensiones y características indicadas en Norma IRAM 13.331, Parte I.

En caso de no existir en plaza accesorios moldeados por inyección, podrán usarse piezas moldeadas en fábrica a partir de caños de PVC rígido, que respondan a las Normas IRAM 13.324 ó 13.331 Parte II.

16-5: Forma de ejecutar las uniones.

Las uniones tipo deslizantes con anillos elastoméricos deberán ejecutarse de acuerdo con lo indicado en la Norma IRAM 13.442 (Parte II) (Procedimientos para efectuar uniones deslizantes).

16-6: Transporte y almacenamiento.

En el manipuleo, carga, descarga y estibaje, deberá tenerse en cuenta lo establecido en la Norma IRAM 13.445 (Manipuleo, carga, etc.).

16-7: Instalación de la cañería.

En lo referente a las excavaciones y preparación de zanjas, la colocación de la cañería, el relleno de zanjas y los ensayos de presión hidrostática, deberá tenerse en cuenta lo establecido en la Norma IRAM 13.446, Partes I, II, III y IV respectivamente.

Para cañerías de 0,200 m de diámetro en adelante, se deberá cumplir además la Norma ASTM-D N° 3839 (Instalación subterránea del caño flexible de resina termorígida reforzada y del caño de mezcla plástica). El oferente deberá agregar a su propuesta la norma referida traducida.

16-8: Otras Normas.

Además de las normas ya indicadas, también serán de aplicación las siguientes Normas: IRAM 13.323/67 (Piezas de conexión para tubos de desagüe); 13.357/69 (Ensayos de estanqueidad); 13.431 (Enchufes y manguitos); 13.434 (Suplementos para transiciones); y toda otra Norma IRAM que pueda relacionarse en el presente o futuro con estos temas, corregidas y en sus últimas versiones, vigentes en la fecha en que deban aplicarse.

16-9: Conexión a Bocas de Registro.

La conexión a bocas de registro se efectuará mediante un mango de empotramiento que consta de un mango de PVC del diámetro adecuado, con junta deslizante, con la superficie exterior arenada.

16-10: Conexiones domiciliarias.

Se efectuarán mediante ramales con junta de aros de goma sintéticos.

Los ramales serán ensayados según Norma IRAM 13.331.

16-11: Inalterabilidad de la sección.

Terminada la colocación de cada tramo de cañería cuyo diámetro sea igual o menor de 0,200 m (entendiéndose por tramo la distancia entre dos bocas de registro consecutivas) se pasará un tapón de madera dura en toda la longitud del tramo y se rechazarán las cañerías que no permitan su pasaje, debiendo la empresa Contratista reparar el tramo hasta que el tapón pase sin inconvenientes, no reconociéndose pago alguno por estos trabajos.

El tapón tendrá un diámetro menor en 6 mm al interior de la cañería a probar; su largo será una vez y media el diámetro de la misma, y se pasará con la cañería tapada hasta el nivel del terreno natural.

El gasto que demande el cumplimiento del presente artículo deberá considerarse en el ítem Colocación de Cañería.-

Art. 17° - Provisión y colocación de cañerías de PRFV.

Se utilizarán caños plásticos reforzados con fibra de vidrio, a espiga y enchufe, aprobados por Obras Sanitarias de la Nación, con junta de aro de goma sintética, y responderán a las Normas ASTM D 2996, ASTM D 3262 con los siguientes agregados: Norma IRAM 1512; IRAM 113.047 (para el aro de goma) y toda otra norma que pueda, para el presente caso, estar establecida en la Resolución de O.S.N. N° 66.953 del 30-12-80 (Boletín O.S.N. N° 4.489).

El espesor mínimo de la cañería será de 6 mm, y la longitud no menor de 6,00 metros.

En lo referente a las excavaciones, conformación del lecho de la cañería, acondicionamiento del terreno adyacente, tendido de la cañería, el relleno de zanjas, etc., deberá cumplimentarse lo especificado en la Norma ASTM D 3839.

Las conexiones a bocas de registro y cámaras se efectuarán mediante una pieza de empotramiento, que consta de un mango de plástico reforzado con fibra de vidrio, de no más de 0,45 m de longitud, y de las mismas características que la cañería, que tendrá el extremo a empotrar en el hormigón con la rugosidad suficiente para permitir la perfecta adherencia con el mismo, y el otro extremo adecuado para efectuar la unión con la cañería mediante una junta espiga-enchufe con aro de goma.

El Contratista deberá presentar dentro de los sesenta (60) días de la firma del Contrato, la memoria de cálculo, donde se deberá verificar el espesor del caño.

A efectos del cálculo, deberán contemplarse los siguientes estados de carga simultáneos:

- 1.- Peso del terreno.
- 2.- Peso de tránsito (tren de cargas: 3 ejes de 13 tn cada uno)
- 3.- Peso propio.
- 4.- Peso del agua.

Se tomará la carga  $P_s$  que resulte más desfavorable.

En estas condiciones se asegurará que la deformación no supere el 3%.-

Art. 13° - Precauciones en la colocación y prueba hidráulica de cañerías de PVC y PRFV.

13-1: Precauciones en la colocación de cañerías.

Antes de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, se examinarán prolijamente, separándose aquellos que presenten rajaduras o fallas para no ser colocados. Luego se ubi-

carán al costado y a lo largo de la zanja, y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajar a las zanjas los caños y piezas, deberán limpiarse esmeradamente, removiendo todo material adherido en su interior, dedicándose especial atención a la limpieza de las espigas y enchufes. Luego se asentarán sobre el fondo de la excavación, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste, y se construirán las juntas que se hayan especificado en cada caso.

Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección opuesta a la pendiente descendente de la cañería.

Si el fondo de la zanja hubiese sido excavado a mayor profundidad que la consignada en los diagramas, o si el terreno hubiera sido disgregado por cualquier causa, el Contratista deberá rellenar por su cuenta el exceso de excavación hasta la cota fijada para instalar la cañería, con hormigón de la siguiente proporción: 1 volumen de cemento: 5 de arena gruesa.

Cuando por cualquier causa, se interrumpa la colocación de cañerías, la extremidad del último caño colocado deberá ser obturada para evitar la introducción de cuerpos extraños.

Una vez instaladas las cañerías, éstas deberán quedar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos o en los que indique la Inspección. Si se tratara de cañerías con pendiente definida, ésta deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

#### 13-2: Acarreo y colocación de cañerías de PVC y PRFV.

El precio de colocación por metro lineal de cañería incluirá además, el acarreo de todos los materiales, desde el depósito al lugar de colocación, la colocación de piezas especiales, los materiales y mano de obra para la ejecución de juntas y

la corrección de las que resultaran defectuosas, los cortes, la recolocación de caños o piezas deterioradas, el costo de las pruebas, el de los artefactos y maquinarias que sean necesarios para efectuarlas, y el pago del personal que para el mismo fin sea requerido por la Inspección, y el de todas las eventualidades.

Una vez perfilado el fondo de la excavación, se colocará sobre el mismo una capa uniforme de 5 cm de espesor de arena compactada. Los caños se colocarán sobre este lecho, de modo de asegurar que la cañería apoye en toda la longitud del fuste.

El relleno de la zanja se ejecutará de la siguiente forma:

Desde el fondo de la zanja hasta el trasdos de la cañería, se compactará suelo cemento con un tenor mínimo de cemento de 10% en peso. La compactación se ejecutará con pisones manuales ó neumáticos en capas de 0,15 m como máximo, hasta alcanzar un mínimo del 90% del Proctor standard.

Una vez aprobada por la Inspección la correcta ejecución del relleno con suelo cemento, se continuará con el relleno total de la zanja en la misma forma que la indicada en el Art. 13° de las presentes Especificaciones.

18-3: Prueba hidráulica de las cañerías de PVC y PRFV que funcionan por gravedad.

Para la realización de la prueba hidráulica, deberán estar construídas las bocas de registro correspondientes a los tramos a ensayar hasta la losa de techo de las mismas exclusive.

Una vez terminada la colocación de la cañería entre dos (2) bocas de registro, incluídas las conexiones domiciliarias, con todas las juntas ejecutadas de acuerdo con las especificaciones respectivas, y después de efectuada la prueba del pasaje de tapón, se procederá a efectuar las pruebas hidráulicas del tramo.



La presión a que será sometida la cañería será como mínimo de 2 metros de columna de agua. Cuando la napa freática se encuentre a más de 2 m por sobre el intrados de la cañería, ésta será sometida a una presión de prueba equivalente a la presión que ejerce la napa freática sobre la cañería.

No se permitirá ejecutar dicha prueba si la zanja contiene agua por sobre el trasdos del caño.

La primera prueba, en "zanja abierta", se efectuará llenando con agua la cañería, y una vez eliminado todo el aire, llevando el líquido a la presión de prueba que corresponda, la que deberá ser medida sobre el intrados del punto más alto del tramo que se prueba.

Si algún caño o junta acusara exudaciones o pérdidas, se identificarán las mismas, descargándose la cañería y procediéndose a su cambio.

Los caños rotos o que acusaren pérdidas considerables deberán ser cambiados.

Una vez terminadas las reparaciones, se repetirá la prueba, repitiéndose el proceso las veces que sea necesario hasta alcanzar un resultado satisfactorio.

La presión de prueba en la cañería que se ensaya, se mantendrá durante media hora como mínimo, a partir de lo cual se procederá a la inspección del tramo correspondiente, controlándose durante media hora que las pérdidas no sobrepasen las admisibles. Para ello deberá cuidarse que durante la prueba se mantenga constante el nivel del agua en el dispositivo que se emplee para dar la presión indicada. La merma del agua debida a las pérdidas, no deberá medirse por descenso del nivel en el dispositivo, sino por la cantidad de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel constante durante el lapso indicado.

Una vez pasada la prueba en "zanja abierta", se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno de la zanja y apisonado de la tierra hasta alcanzar un espesor de 0,30 m sobre la cañería, progresivamente desde un extremo del tramo hasta el otro. La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno, para comprobar que los caños no han sido dañados durante la operación de la tapada. Si las pérdidas no sobrepasaran las admisibles, se dará por aprobada la prueba a "zanja rellena".

Las pruebas se realizarán con personal, instrumentos, maquinarias y elementos necesarios que suministrará el Contratista por su cuenta, como así también la provisión del agua necesaria.

18-4: Prueba hidráulica de cañerías de PRFV que funcionan en presión.

Antes del ensayo a "zanja abierta" se recubrirá el caño con una capa de tierra de 0,30 m para que no se levante la cañería y dejando descubiertas todas las juntas y piezas especiales. Al llenarse la cañería deberá tenerse especial cuidado de no producir golpes de ariete.

Las cañerías de PRFV serán sometidas a las pruebas de presión interna a "zanja abierta" y "zanja tapada" por tramos, a las presiones fijadas a continuación: En el punto más bajo del tramo la presión de prueba será igual a 1,5 veces la presión nominal, o sea la que designa a la clase de caño instalado. En cualquier otro punto de ese tramo, la presión de prueba será, por lo menos, igual a 1,5 veces la máxima de funcionamiento correspondiente al punto considerado. La presión de prueba de la cañería que se ensaya se mantendrá durante el período que establece el presente Artículo, a partir del cual se procederá a la inspección del tramo correspondiente, no debiendo acusar exudaciones ni pérdidas como tampoco fallas en los caños, collares y juntas.

./.

Terminada la inspección a "zanja abierta" en forma satisfactoria, el Contratista podrá iniciar el relleno de las excavaciones, de acuerdo con las presentes Especificaciones.

Ejecutado el relleno completo de la zanja, se efectuará la prueba de la cañería a "zanja tapada". La presión de prueba se mantendrá en la cañería que se ensaya, durante el período que se fija en el presente Artículo, a partir del cual se procederá a efectuar la inspección del tramo correspondiente.

Si durante la prueba a "zanja tapada" se notaran pérdidas de presión, el Contratista deberá ejecutar la excavación de sondeos necesaria a fin de poner en descubierto las pérdidas a los efectos de su reparación.

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas durante las pruebas antes mencionadas, será reparado o reemplazado según los casos, por exclusiva cuenta del Contratista, pudiendo la Inspección exigir las pruebas necesarias a los efectos de comprobar la eliminación de las fallas o pérdidas acusadas.

Las duraciones mínimas de los períodos de prueba, durante los cuales deberá mantenerse en forma continua las presiones especificadas, serán las siguientes, salvo indicación contraria del Pliego de Condiciones Especiales: veinte (2) minutos, ya sea a "zanja abierta" o a "zanja tapada".

Las pruebas hidráulicas se repetirán las veces que sea necesario hasta obtener un resultado satisfactorio a juicio de la Inspección.

Las pruebas a que se someterán las cañerías, se realizarán con personal, instrumentos, agua, material y elementos accesorios que suministrará el Contratista por su cuenta.

18-5: Agua para prueba de las cañerías.

La provisión del agua necesaria para las pruebas hidráulicas, de funcionamiento y estanqueidad, será provista por el Contratista, y su importe se considerará incluído dentro de los precios contractuales de las partidas correspondientes.-

Art. 19° - Bocas de Registro de hormigón.19-1: Ejecución.

Las Bocas de Registro y cámaras especiales serán de hormigón simple, y se construirán en los puntos que se indiquen en los planos y según las instrucciones que proporcione la Inspección en cada caso. La excavación se realizará en las dimensiones exactas para recibir los muros de hormigón. Se empezará por colocar la platea de hormigón bien apisonada que forma la fundación. Luego se levantarán los muros hasta el nivel de asiento de la losa para ejecutar ésta sobre fuertes cimbras firmemente aseguradas. El resto de la obra se ejecutará de acuerdo con las indicaciones que se detallan en el plano tipo de O.S.N.

La dosificación del hormigón será: 400 kg de cemento, 475 litros de arena mediana y 800 litros de piedra partida.

La ejecución de la excavación se efectuará de acuerdo al Art. 13° del presente Pliego.

Las bocas de registro y cámaras especiales deberán construirse con moldes metálicos, no exigiéndose revoque interior. Los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notaran deberán ser subsanadas por el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluído en los precios unitarios.

19-2: Saltos.

Se ejecutarán saltos en todas aquellas cañerías que al llegar a una boca de registro presenten una diferencia entre la cota de intrados y del fondo de la boca de registro, mayor a 2,00 metros, para cañerías de diámetro 150 mm.

Para diámetros mayores, se ejecutarán saltos cuando la mencionada diferencia sea superior a 1,00 metro.

19-3: Colocación de marco y tapa.

Todos los marcos y tapas de bocas de registro y cámaras, antes de ser colocados de acuerdo a los planos, serán limpiados y raspados para remover todo trozo de escama u oxidación, y recibirán dos manos de emulsión asfáltica. Su colocación se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad.

19-4: Sub-presión.

Cuando el efecto de sub-presión durante la construcción de las obras, originara cargas excesivas, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitarla, ya sea mediante el abatimiento de las napas de aguas que la originen, o bien cuando ello sea posible, mediante perforaciones de escaso diámetro, en los pisos de los conductos, que permitan la entrada del agua subterránea al interior de los mismos.

19-5: Cómputo y Certificación.

Las bocas de registro se computarán por Unidad, de acuerdo a las profundidades establecidas en el Presupuesto. Dicha profundidad resulta de la cota del coronamiento del marco y tapa y del invertido de la cañería más profunda.

Las bocas de registro se certificarán una vez terminadas, incluso colocado el marco y tapa de hierro fundido, o sea listas para funcionar.

19-6: Colocación de caños en Bocas de Registro para futuras ampliaciones.

En aquellas bocas de registro en que, según se indique en el plano de la red, se prevén futuras ampliaciones, se dejará colocado un caño entero del mismo material y del diámetro previsto con su enchufe hacia afuera, el cual se sellará con tapa de mortero de cemento; este caño irá apoyado sobre un dado de hormigón. Se dejarán preparados los cojinetes de la boca de registro para la ampliación futura.

El trabajo de colocación del caño estará incluido en el ítem Excavación.-

Art. 20° - Cañerías de hierro fundido.

Para las cañerías de hierro fundido regirá lo establecido en las "Especificaciones y Pliego de Condiciones para la fabricación y suministro de caños de fundición para provisión de agua para la obra civil" de O.S.N.

Los caños deberán ser centrifugados, de espiga y enchufe, con juntas Tyton ó similar, o junta mecánica, y tendrán las dimensiones de la clase L A de la Norma Internacional o del tipo liviano O.S.N. que figuran en las planillas de dimensiones y pesos correspondientes.-

Art. 21° - Piezas especiales y accesorios de hierro fundido.

Responderán a las Normas y Especificaciones técnicas de O.S.N. y deberán tener certificado de aprobación en fábrica.

Las dimensiones son las que figuran en los planos respectivos. En los casos de las piezas especiales que no figuren en dichos planos, el Contratista presentará el diseño de las mismas a aprobación de la Inspección antes de encargar su fabricación.-

Art. 22° - Prueba de recepción provisional de las cañerías.

Una vez terminada la colocación de las cañerías, y antes de proceder a la recepción provisional de las mismas, se efectuará una prueba de funcionamiento para comprobar el correcto escurrimiento de los líquidos en las cañerías. El Contratista tendrá a su cargo la reparación de los desperfectos que se pongan de manifiesto al realizar dichas pruebas, sin que por ello tenga derecho a compensación alguna.

Dicha prueba consistirá en hacer circular agua -que se hará ingresar por las bocas de registro de los extremos altos- por todas las cañerías que componen la red.-

Art. 23° - Refección de veredas y pavimentos.23-1: Depósito y transporte de materiales extraídos de pavimentos y veredas.

El Contratista solicitará en tiempo y forma, con la autorización de la Inspección, los permisos necesarios de la Municipalidad para remover pavimentos y demás construcciones afectadas y manipular materiales, obligándose a ejecutar esos trabajos según ordenanzas y otras normas en vigencia.

En caso de que el Municipio, ante el vencimiento de plazos normatizados o por mala ejecución de los trabajos, ejecute los mismos a cuenta de terceros, la totalidad de la facturación y multas que correspondieren por esos conceptos, correrán por cuenta exclusiva del Contratista.

El material proveniente del levantamiento de pavimentos se apilará en forma de muros perimetrales, de manera de poder depositar en el recinto que se forme, el material extraído de los contrapisos. Estos depósitos se harán en general en la vía pública, cuidando de no producir entorpecimientos al tránsito y al libre escurrimiento de las aguas superficiales. Si se hicieran en la vereda, deberá interponerse una capa de arena o tablones de madera

para evitar deterioros en aquéllas, pero si por cualquier causa se produjeran desperfectos, deberá repararlos el Contratista por su cuenta.

Los mosaicos, baldosas, etc., extraídos de las veredas, se apilarán en las mismas, en forma de permitir el paso de los peatones.

El costo del transporte y manipuleo de los materiales provenientes de la remoción de pavimentos y veredas y de los sobrantes de su refección, será por cuenta exclusiva del Contratista y regirán a este respecto las mismas especificaciones que para el transporte de sobrantes de las excavaciones.

La refección de veredas y pavimentos se efectuará al mismo ritmo que la colocación de las cañerías, en forma tal que dicha refección no podrá retrasarse en cada frente de ataque en más de quinientos (500) metros al relleno de la excavación correspondiente.

En caso de incumplimiento, la Inspección suspenderá toda certificación hasta tanto se satisfaga la exigencia precitada.

#### 23-2: Refección de pavimentos.

La refección de pavimentos que no tengan contrato de conservación será efectuada por el Contratista, salvo otra indicación del Pliego de Condiciones de las obras de que se trate.

En los casos en que la refección de pavimentos deba ser ejecutada por entidades ajenas, el Contratista no la realizará, pero tendrá la obligación de cuidar de los materiales removidos en la forma especificada en el presente Pliego, y correrá con los trámites de estilo.

La refección de pavimentos se efectuará de acuerdo con las disposiciones nacionales, provinciales o municipales vigentes, según se trate, o bien cuando aquellas no existieran, reconstruyendo el pavimento en la forma primitiva.



La rotura del pavimento se realizará de la siguiente forma: se cortará con sierra circular hasta  $\frac{1}{3}$  del espesor como mínimo, y con un ancho igual al de la excavación más 10 cm a cada lado; a continuación se romperá con una rompedora de pavimento, para completar la tarea de remoción.

El relleno de la excavación se efectuará de la siguiente forma: primero se utilizará el suelo extraído de la excavación, luego se colocará una capa de 0,20 m de espesor de suelo seleccionado, y finalmente una capa de suelo cemento de 0,15 m de espesor con una dosificación mínima de 150 kg de cemento por metro cúbico, todo compactado según especificaciones para el relleno de zanjas.

En la compactación deberán utilizarse compactadoras mecánicas manuales.

Cuando la superficie del suelo en la que se hubieran practicado excavaciones estuviera desprovista de pavimentos, será por cuenta del Contratista el apisonado hasta dejar el terreno en la forma primitiva.

La refección de pavimentos deberá quedar terminada satisfactoriamente treinta (30) días después de concluido el relleno de la excavación respectiva. Por cada día de retardo que exceda este plazo, y en cada caso comprobado, el Contratista se hará pasible de una multa que se indica en hoja aparte.

Cualquier hundimiento de los afirmados reconstruídos, sea que provenga de su mala ejecución o del relleno deficiente de las excavaciones, deberá ser reparado por el Contratista dentro de los quince (15) días de notificado, y en caso de no hacerlo así la Inspección ejecutará los trabajos de reparación y su importe se descontará de los certificados o del depósito de garantía.

./.

23-3: Refección de veredas.

La refección de veredas estará a cargo del Contratista, si no se especificara expresamente en otra forma en el Pliego de Condiciones Especiales de las obras a ejecutar.

En la reconstrucción se empleará el mismo tipo de material que el de la vereda primitiva; las veredas de mosaicos se construirán sobre un contrapiso de 10 cm de espesor de cascotes de ladrillos de la siguiente proporción:

- 1 parte de cal hidráulica en pasta
- 4 partes de cemento
- 3 partes de arena gruesa
- 2 partes de polvo de ladrillo
- 10 partes de cascotes de ladrillos

Los mosaicos se asentarán con mortero de 1 volumen de cemento: 1 volumen de cal: 3 volúmenes de arena gruesa: 1 volumen de polvo de ladrillo: espolvoreada con cemento puro.

Si la vereda es de tierra sin mejora, será por cuenta del Contratista el apisonamiento hasta dejar el terreno en la forma primitiva y la recolocación de tepes si los hubiere.

Los reclamos que presentaran los propietarios con motivo de la refección de veredas, deberán ser atendidos de inmediato por el Contratista, y en caso de no hacerlo así, la Inspección adoptará las medidas que crea convenientes y los gastos que se originasen se deducirán de los certificados a liquidar.

Los plazos en que deberá efectuarse la refección de veredas y la multa por demora, serán los mismos que se han especificado para los pavimentos.

Respecto a los hundimientos que se produjeran en las veredas reconstruídas, tendrán validez también las mismas especificaciones que para los pavimentos.

23-4: Liquidación de refección de pavimentos y veredas.

En la liquidación de la refección de pavimentos y veredas se reconocerá al Contratista un sobreancho de 0,20 m para veredas y de 0,10 m para pavimentos, respecto a los anchos de zanjas y de otras excavaciones que se establecen en estas especificaciones en las planillas especiales o que se fijan en los Pliegos de Condiciones y planos. Este sobreancho se considerará como única compensación por las refecciones que hubiere que ejecutar por la trabazón de adoquines, piedras, mosaicos, hundimientos, asentamientos del terreno, inundaciones, etc. El Contratista abonará por su cuenta la refección de la parte que exceda de las dimensiones establecidas precedentemente.

Cuando se trate de pavimentos con contratos de conservación cuya refección no efectuara el Contratista y se hubiere remido mayor dimensión que la ya especificada, será por cuenta del Contratista el pago del exceso de la refección, y su importe se descontará de los certificados a liquidar.

No se certificarán refecciones que estando sujetas a disposiciones fiscales vigentes, no hubieran sido aprobadas por la entidad correspondiente, sin perjuicio del cumplimiento de las demás especificaciones de los documentos de licitación.

Los precios unitarios que se contraten para la refección de pavimentos y veredas incluirán: la provisión de todos los materiales necesarios de reposición o pago de los faltantes, la ejecución en la misma forma que se encontraba el pavimento primitivo; la colocación de cordones; el transporte de los materiales sobrantes, y todas las eventualidades inherentes a la perfecta terminación de esta clase de trabajos.-

Art. 24° - Cruce de vías férreas.

El Contratista, dentro de los treinta (30) días de la notificación de la orden de iniciación de los trabajos, deberá gestionar el correspondiente permiso ante las Empresas Ferroviarias para ejecutar los cruces de vías, debiendo acompañar planos, presupuesto y una memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir.

Correrá por cuenta del Contratista el pago de los derechos que corresponda abonar a las Empresas Ferroviarias, como así también el pago de los eventuales trabajos que éstas deban ejecutar en sus propias vías, como consecuencia de la ejecución de las obras.

Salvo que se especifique expresamente en otra forma en los Pliegos de Condiciones Especiales, la liquidación de los cruces con cañerías de cualquier naturaleza, bajo vías férreas, se efectuará por una partida global que incluirá todos los trabajos y materiales necesarios para ejecutarlos.

Los cruces se ejecutarán de acuerdo con las condiciones que establecen los convenios existentes con las Empresas Ferroviarias, cuya conformidad será indispensable para que puedan liquidarse las partidas respectivas.-

Art. 25° - Conducto de descarga en el Río Paraguav.

El Contratista, dentro de los treinta (30) días de la fecha de iniciación de los trabajos, deberá gestionar el correspondiente permiso ante la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables, para la obra de descarga, de acuerdo a la Disposición N° 872/85 cuya copia se adjunta en Anexo I, debiendo acompañar planos, presupuesto, memoria descriptiva del sistema de trabajo a emplear y toda otra documentación que en un futuro exija dicha repartición.

./.

Correrá por cuenta del Contratista el pago de los Derechos que corresponda abonar, como así también el pago de eventuales trabajos adicionales como consecuencia de mayores exigencias de la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables en la ejecución de los trabajos.-

Art. 26° - Hormigón Armado para estructuras.

\* Resistencias características.

La clase de hormigón a utilizar en las obras se define desde el punto de vista de su comportamiento mecánico, en función de la resistencia característica a la compresión que establece el CIRSOC a los Veintiocho (28) días de edad.

En todos los casos se exigirá como mínimo una resistencia característica de  $\sqrt{f}_{b k} = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

Los valores de los ensayos de probeta cilíndrica de hormigón, practicados a Veintiocho (28) días, deberán ser iguales o superiores a los siguientes para cada serie de probetas:

<u>Tipo de hormigón</u>	<u>Resistencia a la compresión</u> kg/cm <sup>2</sup>	
	<u>Media</u>	<u>Mínima</u>
I	300	260
II	275	240
III	250	220
IV	230	200

\* Ensayos.

En la preparación de los hormigones para estructuras se efectuarán los siguientes ensayos sistemáticos:

- Determinación de las curvas de cribado de los agregados finos y gruesos que entren en la mezcla.
- La consistencia de la mezcla.



- c) El contenido de aire incorporado de la mezcla.
- d) La resistencia a la compresión.

Los ensayos a), b) y c) se efectuarán en obra con elementos y personal del Contratista, bajo control de la Inspección

Estos ensayos se realizarán en cada estructura que se ejecute (o fracciones de las mismas no mayores de  $25 \text{ m}^3$ ), y se determinará, si los resultados no concuerdan con las Especificaciones, el rechazo del hormigón ensayado.

Además, la Inspección podrá exigir la realización de los ensayos antes de iniciarse la operación diaria de hormigonado, a los efectos de determinar la dosificación de mezcla que cumpla con las condiciones establecidas.

La consistencia se determinará por el procedimiento del cono, según la Norma IRAM 1536.

La determinación del contenido de aire se efectuará por el método de presión con el aparato "Washington", de acuerdo con la Norma IRAM 1602.

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica, y en los mismos se dejará constancia de las temperaturas, procedencia y marca de los ingredientes empleados, como así también de todo otro dato que la Inspección juzgue conveniente obtener.

Los registros pasarán a ser propiedad de la DOAPS.

El ensayo d), de resistencia a la compresión, se efectuará en el Laboratorio a indicar; se utilizarán probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura; los moldes serán metálicos, torneados interiormente, de construcción sólida y prolija; éstos serán suministrados por el Contratista.

Las muestras consistentes en tres (3) grupos de tres (3) probetas cada uno, se seleccionarán de uno de los pastones en que se tomen muestras para los ensayos b) y c), con el fin de poder relacionar los ensayos. Estas muestras se colocarán en un local cerrado durante veinticuatro (24) horas, al cabo de las cuales se desmoldarán, pintándose en la superficie curva un número de identificación. Antes de transcurridas treinta y seis (36) horas desde el momento en que fuesen moldeadas, el Contratista las hará llegar al Laboratorio que se convenga para cada ensayo.

Estos ensayos se realizarán para cada estructura que se ejecute (o fracciones de las mismas no mayores de  $25 \text{ m}^3$ ), y en todos los casos en que varíe la marca del cemento o el tipo de árido, como así también en cualquier oportunidad en que la Inspección lo considere necesario.

En el caso en que la resistencia media o mínima (o ambas) obtenidas a los Veintiocho (28) días para cada serie de probetas, no satisfagan las resistencias establecidas en el presente Pliego, se procederá en la siguiente forma:

Si la resistencia media o mínima (o ambas) obtenidas de cada serie de ensayos resultara inferior al 90% de la resistencia exigida, la estructura será demolida en la parte correspondiente al ensayo, y todos los gastos que se ocasionaren serán por cuenta del Contratista.

Además, será paralizada de inmediato la obra o la parte de ella afectada por la falta de garantías, y se procederá a la corrección de las mezclas y/o sistemas de trabajo, volviendo a efectuarse ensayos previos completos como al comienzo de las obras.

Si se repitiera la falla de resistencia específica señalada en el párrafo anterior, la Repartición tendrá derecho a entablar acción de rescisión de obra, con imputación de culpa al Contratista.

Se aclara que se considerará en todos los casos la situación más desfavorable para cada serie de probetas, comparando la resistencia media de la serie y las mínimas de cada probeta.

Los gastos que ocasione la realización de estos ensayos serán por cuenta del Contratista, y estarán incluidos en el ítem Hormigón correspondiente.

\* Agregados.

Se usará material granular resultante de la desintegración natural y desgaste de las rocas (partículas redondeadas o subredondeadas), o que se obtiene mediante la trituración artificial de rocas sanas (partículas angulosas).

Estará compuesto de granos limpios, homogéneos, duros y resistentes, exentos de trozos descompuestos, calcáreos u otras materias extrañas.

No contendrá elementos de forma alargada, agujas o trozos laminares.

La Inspección podrá ordenar el lavado y zarandeado si fuere necesario, quedando esta operación y su costo a cargo exclusivo del Contratista.

Se aplicarán las Normas IRAM 1512 y 1531.

Las máximas dimensiones del agregado grueso en estructuras laminares no sobrepasarán el tercio del espesor mínimo de la estructura.

No se admitirán agregados que puedan reaccionar con los óxidos alcalinos contenidos en el cemento provocando expansiones.



\* Agua para el hormigón.

En la elaboración de hormigones, en el lavado o remojado de materiales y estructuras, se utilizará agua limpia, libre de ácidos, aceite, álcalis y materias orgánicas o elementos que pudieran dañar a aquéllos.

La DOAPS suministrará el agua para la construcción, de la red de agua existente en la ciudad.

Cuando el agua a emplearse presente impurezas que pudieran resultar perjudiciales para los fines a que se destina, la purificación o cambio será por cuenta exclusiva del Contratista. Se aplicará la Norma IRAM 1601.

\* Agente incorporador de aire.

Para su aceptación se someterá el ensayo de determinación de aptitud que prescribe la Norma IRAM 1592.

En las estructuras enterradas, los hormigones a emplear se elaborarán con agente incorporador de aire, que se adicionará en la cantidad necesaria para que los hormigones resulten con un contenido de aire del cuatro y medio más o menos uno por ciento ( $4,5 \pm 1 \%$ ). Para los ensayos de muestras de hormigón recién elaborado, el porcentaje indicado aumentará en un  $1/4$ . Rige la Norma IRAM 1592.

\* Dosaje de cemento.

Los dosajes de cemento indicados en "Especificaciones para la Construcción de Obras Externas" de O.S.N. y DOAPS, se entenderá que son los mínimos admisibles para cada tipo de mezcla, y que además, son por metro cúbico de hormigón elaborado.

\* Dosaje de agregados finos y gruesos.

Los dosajes que indican las "Especificaciones para la Construcción de Obras Externas" de O.S.N. y DOAPS para cada tipo de hormigón se modificarán para que, con los agregados disponibles en obra, se obtenga el metro cúbico de hormigón elaborado, pero manteniendo la misma relación que guardan entre sí en las tablas. La Inspección podrá autorizar que se varíe esta relación siempre que se obtenga un hormigón de mayor compacidad y resistencia.

Las determinaciones se harán experimentalmente en obra y se completarán en su caso con ensayos de laboratorio.

\* Consistencia.

Los asentamientos máximos de los hormigones resultantes de la prueba del cono serán de  $12 \pm 1$  cm, salvo que la Inspección autorice valores mayores, según el tipo de estructura que se hormigone.

\* Cemento Portland.

Los cementos serán de marcas aprobadas, abastecidos en envases perfectamente acondicionados y cerrados, con el sello de fábrica de procedencia.

El almacenamiento en obra se hará en locales secos, cerrados y de fácil acceso para la Inspección.

No se permitirá el empleo de cementos que no conserven las condiciones de fábrica. Deberán tener un estacionamiento satisfactorio y no se permitirá el uso de cementos viejos, considerándose como tales los que excedan los Noventa (90) días de fabricación.

Los cementos de distintas marcas serán almacenados separadamente y no se permitirá la mezcla entre sí en un pastón. Deberán cumplir las exigencias de la Norma IRAM 1503.

\* Empleo de Cemento Especial.

Todas las estructuras a base de cemento, estarán expuestas a la alta corrosión del suelo y napa de la localidad.

Por lo tanto, todas las estructuras a base de cemento que figuren enterradas, se construirán empleando exclusivamente cemento de alta resistencia a los sulfatos (ARS). Previa autorización de la Inspección de la obra, podrán efectuarse ensayos analizados según Norma IRAM 1669, 1ª Parte, con los límites siguientes:

- Aluminato tricálcico Cinco (5%) por ciento.
- Ferroaluminato tetracálcico más Aluminato tricálcico menor Veintidos (22%) por ciento.

Las estructuras aéreas que no estén en contacto con el suelo, se podrán construir empleando cemento normal.

\* Acero para Armaduras.

Se utilizará acero de alto límite de fluencia, conformado superficialmente Tipo III del CIRSOC, que presente como mínimo una resistencia característica  $\sigma'_{bk} = 4.400 \text{ kg/cm}^2$ , tipo III.

\* Prueba de Materiales.

Rige lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales, complementándose con lo siguiente:

En todos los casos se usará material aprobado en fábrica, debiéndose acompañar el Certificado de Calidad IRAM de cada partida.

Eventualmente y de acuerdo con lo establecido en el apartado Ensayos de este Artículo, se harán pruebas de material en obra, debiendo el Contratista facilitar los mismos y aportar todos los elementos y enseres necesarios para su concreción.

Todos los gastos que originen estas pruebas de materiales, se consideran incluidos en los gastos generales del Contratista.

\* Mezclado del Hormigón.

El equipo para mezclar será tal que los agregados, el cemento y el agua, queden uniformemente mezclados, y que la descarga del material mezclado se produzca sin segregación. No se permitirá el mezclado a mano, salvo autorización especial de la Inspección.

El mezclado se efectuará en una hormigonera de capacidad mayor de  $0,25 \text{ m}^3$ , que asegure una distribución uniforme del material a través de la masa. El pastón se descargará en su totalidad antes de cargar nuevamente el tambor. El volumen de cada pastón no será mayor que la capacidad fijada por el fabricante de la hormigonera. El número de vueltas del tambor de la hormigonera será de 18 a 22 por minuto. El tiempo de mezclado deberá ser el más indicado en cada caso, y será fijado por la Inspección de Obra.

El hormigón que después de media hora de haberse mezclado aún no se haya empleado, o el que muestre evidencias de haber iniciado su fraguado, serán desechados, no permitiéndose ablandarlos con o sin cemento adicional, agregados o agua.

\* Colocación del Hormigón.

Cuando las operaciones de colocación hagan necesario verter el hormigón desde alturas superiores a 1,50 m, ello se hará por medio de tubos cilíndricos ajustables, colocados verticalmente, cuya misión consistirá en acompañar el hormigón, evitando así que caiga libremente y en cualquier sitio.

No se permitirá arrojar el hormigón a través de armaduras o dentro de encofrados profundos, contengan o no armaduras, sin cumplir el requisito anterior.

Todo conducto vertical como los descriptos para conducir el hormigón, deberá mantenerse lleno con este material mientras dure la operación. Además el extremo inferior debe mantenerse enterrado en el hormigón recién colocado.

\* Compactación del Hormigón.

El hormigón será compactado hasta alcanzar la mayor densidad posible en capas de 0,40 m de espesor máximo. En la masa no deben quedar vacíos provocados por acumulaciones del agregado grueso, ni aire naturalmente incorporado en la misma.

La compactación se realizará con vibradores de inmersión de alta frecuencia, suplementada por apisonado y compactación manual donde fuera necesario.

El número y poder de los vibradores serán los necesarios para que, en todo momento, el hormigón pueda ser perfectamente compactado.

Al estar sumergidos en el hormigón, los vibradores deben ser capaces de transmitir a aquél no menos de 8.000 impulsos por minuto.

La duración de la vibración será limitada a lo necesario para obtener una compactación satisfactoria. Los vibradores se aplicarán verticalmente a distancias uniformemente espaciadas entre sí, menores que el doble del radio del círculo dentro del cual la vibración es visiblemente efectiva.

La vibración no se aplicará ni directamente ni a través de las armaduras.

La cabeza del vibrador deberá dejarse penetrar en la porción superior de la capa anterior para revibrarla, teniendo presente lo dicho en el párrafo anterior.

En las zonas en que, en una determinada capa, el hormigón recién colocado se pone en contacto con otro previamente colocado, se cuidará especialmente la vibración haciendo que la cabeza del vibrador penetre en la profundidad necesaria, a intervalos menos espaciados que los corrientes.

La vibración se continuará hasta que las burbujas de aire naturalmente incorporado en la masa dejen de escapar en la superficie.

En ningún caso se colocará hormigón fresco sobre otro ya colocado que no hubiese sido perfectamente compactado de acuerdo a lo que establecen las presentes Especificaciones.

Se tendrá especial cuidado en que los vibradores de inmersión durante las operaciones de compactación, no se pongan en contacto con los encofrados.

\* Juntas de Construcción.

Deberán intercalarse juntas de construcción siempre que se haya interrumpido el hormigonado, es decir, cuando las superficies a las cuales deberá adherirse un nuevo hormigón han alcanzado un grado tal de endurecimiento que no se puedan unir monolíticamente mediante vibración al hormigón previamente colocado, por lo que entre junta y junta, el hormigón será colocado en forma continua.

Antes de colocar el hormigón de la capa siguiente, la superficie que se va a poner en contacto con el hormigón fresco será debidamente preparada, con el objeto de asegurar una buena adherencia entre las capas, en la junta de construcción.

Al efecto, de la superficie en cuestión se eliminará la lechada mortero y hormigón poroso y de baja calidad (alta relación agua-cemento), hasta la profundidad que sea necesaria para dejar al descubierto el hormigón de buena calidad.

Para ello podrá emplearse el procedimiento siguiente:

- Chorro de Aire y Agua,

con las limitaciones y bajo las condiciones que se detallan más adelante.

El equipo que se emplee para realizar este trabajo, será sometido a la aprobación de la Inspección, antes de su utilización en obra.

No se permitirá utilizar chorro de aire y agua, si la superficie a tratar es relativamente inaccesible, o si está muy congestionada por barras de armaduras, o si por cualquier otra causa la Inspección considerara inconveniente realizar trabajos sobre la superficie en cuestión, antes de haber finalizado el fraguado del hormigón. Entonces deberá utilizar otro procedimiento, según indique la Inspección. Deben obtenerse superficies rugosas y no deben quedar sobre las mismas partículas sueltas de agregados, lechada, ni hormigón dañado o muy poroso.

La eliminación del hormigón superficial se realizará en el momento indicado, comprendido entre el principio y el fin del fraguado del hormigón. El hormigón superficial debe ser eliminado mediante un chorro de aire y agua de alta presión. La eliminación se hará hasta dejar limpias y expuestas las partículas del agregado grueso, pero sin excavarlas. La presión del aire utilizado en el chorro estará comprendida entre 7 y 7,5 kilogramos por centímetro cuadrado.

La presión del agua será la necesaria para colocarla bajo la influencia directa de la presión del aire. Después de la eliminación, la superficie será lavada y enjuagada hasta que el agua del lavado deje de ser turbia. Inmediatamente antes de colocar la capa siguiente, volverá a lavarse la superficie mediante chorro de agua. En caso que el chorro de aire y agua no resulte lo suficientemente enérgico como para eliminar la lecha-

da, hormigón poroso y otras materias extrañas o perjudiciales, se requerirá el empleo de otros procedimientos, según indique la Inspección, para completar el trabajo realizado. La aplicación se hará inmediatamente antes de colocar el hormigón fresco.

\* Protección y Curado del Hormigón.

Después de terminada la compactación del hormigón, la superficie será inmediata y completamente protegida, durante el tiempo que indique la Inspección, contra rayos directos del sol, heladas, tránsito de peatones, efectos provocados por cargas de cualquier naturaleza, agua en movimiento, lluvia fuerte, y contra cualquier otra actividad que pueda afectar el fraguado y endurecimiento normales del hormigón.

Dicha protección deberá hacerse mediante el empleo de tableros, arena suelta, lonas mojadas, tierra, aserrín, etc., según el caso y lo que convenga a juicio de la Inspección.

El riego para mantener la humedad deberá hacerse de día y de noche, sin excluir domingos y feriados, durante los plazos y en la forma e intensidad que fije la Inspección, pero con un mínimo de siete (7) días.

\* Encofrados y Moldes para distintas Terminaciones.

La clase de encofrado o molde a emplear, estará de acuerdo con los requisitos mínimos para las terminaciones superficiales.

Para superficies que queden permanentemente ocultas y no requieran una terminación especial, podrá usarse cualquier tipo de material aprobado; no obstante, deberán corregirse las depresiones que excedan de 2,5 cm.

Para superficies que estarán permanentemente expuestas y no se especifique otra clase de terminación, deberá usarse



paneles de madera laminada o metálicos, y se usará un tipo solamente para todas las partes visibles simultáneamente de una estructura de hormigón, desde cualquier punto de vista. Las irregularidades superficiales no excederán de 10 cm, siempre que no sean abruptas, es decir, graduales.

Para superficies moldeadas que estarán permanentemente expuestas a la vista, y donde una apariencia atractiva es de primordial importancia, se usarán encofrados de madera machihembrada o terciada, no permitiéndose moldes metálicos o enchapados. Deberán corregirse las irregularidades superficiales que excedan de 5 mm, siempre que no sean abruptas, es decir, graduales.-

Art. 27° - Hormigón Armado para las Cámaras de Rejas y Estaciones Elevadoras.

En la estructura de las Cámaras de Rejas y Estaciones Elevadoras se deberán cumplimentar, además de las Especificaciones del Art. 26°, lo que se estipula en los apartados que a continuación se detallan:

Agua: Deberá cumplir con lo establecido en el CIRSOC. El contenido de sulfatos, expresado en ión sulfato ( $\text{SO}_4^{=}$ ), será menor que 1.300 mg/l. El contenido de cloruros, expresado en ión cloro ( $\text{Cl}^-$ ), será menor de 1.000 mg/l. Este contenido se refiere al total aportado por los componentes de la mezcla: agua, agregados y aditivos.

Cemento: El cemento portland deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la Norma IRAM 1503. Además deberá tener bajo contenido de aluminato tricálcico ACS menor que 5%, calculado según la ecuación

$$\% \text{ ACS} = 2,65\% \text{ Al}_2\text{O}_3 - 1,69\% \text{ Fe}_2\text{O}_3$$

Deberá tener un contenido de álcali total (expresado en óxido de Sodio) menor al 0,60%, calculado según la ecuación Alkali total = %  $\text{Na}_2\text{O}$  - 0,654%  $\text{K}_2$ ).

Agregados: Deberán ser de peso normal, sanos, libres de impurezas y de buena granulometría. No se permitirá el uso de arenas de trituración. Los agregados deberán cumplir con lo establecido en el Art. 26°, en cuanto no se oponga a lo que se establece en el presente Artículo.

Aditivos: Se podrán utilizar aditivos que cumplan con lo especificado en el Art. 26°.

Armaduras: Se emplearán armaduras de calidad aprobada por el M.O.F. y que cumplan con lo especificado en el Art. 26°.

Recubrimiento de armadura.

Se deberá dar a las armaduras un recubrimiento compatible con el grado de exposición a que estarán sometidas, habiéndose previsto para la armadura de la cara externa 7 cm y para la que corresponde a la cara interna 3 cm.

A este fin se prepararán con suficiente antelación elementos separadores de mortero compuesto por tres partes de arena de buena calidad y una parte de cemento portland especificado para el resto del hormigón.

La cantidad de agua de amasado será la necesaria como para que se obtenga una buena fluidez, sin sobrepasar la que verifique una relación agua-cemento 0,45.

Disposiciones de orden constructivo particulares.

- \* Sobre el fondo de la excavación se colocará un contrapiso de hormigón nivelado de 7 cm de espesor. La calidad del hormigón será similar al resto de la estructura, pero con un contenido unitario de cemento de  $300 \text{ kg/m}^3$ . El mismo deberá ser emparejado superficialmente cuando se halle aún en estado fresco, a fin de evitar roturas en la lámina de polietileno.

- \* Se colocará una membrana continua (soldada) de polietileno de 250 micrones, entre el hormigón que constituye la estructura y el contrapiso, y entre la superficie de excavación y los tabiques de hormigón, tomando las precauciones de que las soldaduras dobles que se realicen sean estancas. Además se deberá evitar la rotura de la membrana, en cuyo caso deberá repararse, y la misma deberá ser aprobada por la Inspección previo al hormigonado.

Se deberá poner especial cuidado en la estanqueidad de la membrana, por considerarse uno de los factores más importantes que definirán la vida útil de la obra, por tratarse de suelos y aguas de contacto agresivos.

- \* Quedan terminantemente prohibidas las juntas de trabajo. Se permitirán dos alternativas: llenado total del fondo y de las paredes perimetrales en una sola etapa, o llenado en dos etapas. El llenado en dos etapas se efectuará de la siguiente forma: primero la totalidad de la losa de fondo, y en segunda etapa los tabiques perimetrales.

En este caso es necesario tomar todas las precauciones que la buena práctica del arte indica, a fin de que la falta de continuidad sea mínima, y en este caso se deberá efectuar una limpieza superficial de acuerdo a lo indicado en el apartado "Juntas de construcción" del Art. 26°.

Previo al hormigonado se retirará todo resto de madera, arena o polvo que pueda impedir la adherencia, se humedecerá la superficie, luego se colocará una capa de mortero de unos 2 cm de espesor con una relación agua-cemento de 0,45, e inmediatamente después se procederá a colocar el hormigón correspondiente al elemento.

Encofrados.

Los elementos resistentes se construirán de madera, perfiles o tubos metálicos, o con otros materiales de características satisfactorias.

Tendrán resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesaria para resistir sin deformaciones ni desplazamientos perjudiciales la combinación de los efectos más desfavorables derivados del trabajo a que sean expuestos.

Se tendrán en cuenta los efectos de la colocación del hormigón, compactación del hormigón fresco mediante vibración mecánica de alta frecuencia, la acción de sobrecargas, etc.

La construcción será cuidadosa y esmerada, resultando en encofrados suficientemente indeformables y estancos como para que las estructuras resulten de las dimensiones establecidas en planos, y se realizarán de manera de evitar pérdidas de mortero y lechadas durante las operaciones de moldeo.

Previamente al moldeo de estructuras y con suficiente anticipación, los encofrados serán humedecidos, y eventualmente podrán ser tratados con sustancias demoldantes de calidad verificada que no perturben el fraguado, endurecimiento y resistencia del hormigón que se halle en contacto.

Hormigón de cemento portland.

El hormigón de cemento portland deberá ser de composición y calidad uniformes.

Las meclas deberán ser las adecuadas, a fin de cumplir con los requisitos de trabajabilidad en estado fresco, de resistencia mecánica y química en estado endurecido.

El transporte, la colocación, la compactación, protección y curado, se realizarán en forma tal que una vez retirados los encofrados, se obtengan estructuras compactas de aspecto y texturas uniformes, impermeables y durables.

Contenido unitario de cemento portland.

El contenido unitario de cemento portland en el hormigón simple para asiento de estructuras, será de  $300 \text{ kg/m}^3$ , y para toda la estructura será de  $380 \text{ kg/m}^3$ .

No se admitirán contenidos unitarios superiores a los  $450 \text{ kg/m}^3$ , salvo aceptación por escrito de la Dirección Técnica.

Tamaño máximo.

El agregado grueso tendrá un tamaño máximo de 38 mm.

Consistencia o fluidez de las mezclas.

Se determinará con el tronco de cono de Abrams medidas 10 - 20 - 30 cm, y una varilla de diámetro 16 mm de 60 cm de largo según el método de la Norma IRAM 1536.

El asentamiento máximo admitido para las mezclas del hormigón para paredes laterales, será de  $7 \pm 1 \text{ cm}$ , y para el piso y contrapiso será de  $5 \pm 1 \text{ cm}$ .

Aire intencionalmente incorporado.

En razón de que el hormigón puede llegar a estar sometido a una agresión de naturaleza química y físico-química intensa deberá contener un porcentaje de aire total de  $4,5 \pm 1 \%$ , el que deberá ser controlado en forma permanente durante el proceso de llenado preferentemente, mediante un equipo para medir aire (aparato de Washington), o bien por el método volumétrico (Norma IRAM 1602 ó 1562).

No se permitirá hormigonar en caso de no poder controlar el aire incorporado a las mezclas.

Retardador de fraguado.

Antes de realizar el llenado de la estructura, la empresa someterá a aprobación de la Dirección Técnica el plan de hormigonado, a fin de demostrar fehacientemente que durante la

construcción de este recinto no se colocará hormigón fresco sobre otro que haya comenzado a fraguar.

En caso de ser necesario, se empleará un aditivo plastificante-retardador de fraguado, justificando los porcentajes y los tiempos de retardo en base a ensayos.

El aditivo deberá cumplir con el CIRSOC, y la posible compatibilidad con el incorporador de aire.

Los aditivos químicos ingresarán al tambor de la hormigonera en forma de soluciones acuosas, como parte del agua de mezclado.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, las soluciones acuosas de ambos se almacenarán, medirán e ingresarán separadamente al tambor de la mezcladora.

#### Máxima razón agua-cemento (en peso).

La razón agua-cemento máxima será de 0,45. Entendiendo esta razón como el cociente entre el peso neto del agua (excluida el agua de absorción de los agregados) y el peso del cemento portland.

#### Resistencia mecánica.

La calidad del hormigón para asegurar una correcta durabilidad en medio muy agresivo de agua y suelo, estará definida por la resistencia a compresión  $\sqrt{f'_{bk}}$  a los 28 días, la que será determinada sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura.  $\sqrt{f'_{bk}} = 280 \text{ kg/cm}^2$ .

#### Tiempo de mezclado.

El tiempo mínimo de mezclado mecánico será de 2 minutos, contado a partir del momento en que ingrese el último componente de la mezcla a la hormigonera.

Colocación y compactación.

La Dirección Técnica podrá solicitar un programa de colocación del hormigón.

Este plan deberá tener en cuenta que el hormigón deberá colocarse lo más rápido posible una vez terminado el mezclado, en forma continua hasta completar la estructura, evitando las juntas de construcción y la segregación de los componentes o la evaporación del agua.

Deberá contemplarse, además, los movimientos y las deformaciones de los encofrados provocados por el empuje del hormigón en estado fresco, por el sistema de compactación, temperatura, velocidad de llenado, etc.

El equipo a emplear para la compactación será mecánico, mediante vibradores de inmersión de alta frecuencia (8.000 vibraciones por minuto) y amplitud adecuada, complementada cuando sea necesario por compactación manual.

El espesor máximo de la capa de hormigón que se coloque no podrá ser superior a 0,40 m, ni el espesor que pueda ser perfectamente compactado con el equipo disponible en obra.

Los movimientos laterales de la mezcla en estado fresco deberán ser reducidos al mínimo, a fin de evitar la segregación.

La velocidad de colocación será la menor posible, y se hará en forma continua teniendo en cuenta la necesidad de que en todo momento el hormigón se mantenga en estado plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras. Se evitará que entre capa y capa se forme una junta fría o de construcción. En general la velocidad de colocación no excederá, en altura, a 1,50 m por hora.

El hormigón se verterá en las paredes, preferentemente mediante embudos y tubos cilíndricos ajustables, rígidos o flexibles de bajada de diámetros comprendidos entre 20 a 25 cm. Estos

conductos se colocarán en forma vertical, evitando que la caída libre provoque segregación.

El conducto deberá estar permanentemente lleno de hormigón, y su extremo inferior se mantendrá permanentemente sumergido en la masa de hormigón fresco. No se permitirá verter el hormigón libremente desde alturas mayores a 1,50 m.

No se permitirá colocar hormigón cuando las condiciones climáticas puedan perjudicar la calidad, como en el caso de lluvia, nieve o bajas temperaturas.

La temperatura del hormigón en el momento de la colocación deberá estar preferentemente por debajo de 16/18°C y por encima de 5°C. En caso de ser necesario, se podrán enfriar los materiales componentes del hormigón, preferentemente el agua de mezclado, mediante hielo, teniendo cuidado de que trozos de éste no ingresen a la hormigonera.

Se permitirá llenar la estructura mediante el bombeo del hormigón, previa autorización por escrito de la Dirección Técnica, quien aprobará el equipo a emplear, la dosificación del hormigón y las condiciones de funcionamiento de la bomba para el hormigón, de las características y proporciones previstas para ejecutar la estructura.

La composición del hormigón será ajustada de modo tal que permita el transporte por bombeo.

El equipo tendrá características y capacidad adecuada, y será operado por personal idóneo y experimentado. Entregará una vena continua de hormigón no segregado y de las características establecidas en el lugar de descarga de la tubería. El diámetro interno de ésta será de por lo menos 3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso del hormigón. La tubería estará constituida por material que no altere la calidad del hormigón.



Protección y curado.

Inmediatamente después que el hormigón haya sido colocado, se lo protegerá contra efectos perjudiciales de la lluvia, agua en movimiento, viento, sol, frío intenso, vibraciones y sobrecargas.

El curado tiene como objeto primordial mantener continuamente humedecido al hormigón, a fin de favorecer el endurecimiento y evitar el agrietamiento.

Es muy importante evitar la pérdida de humedad durante el período de curado, por ser muy sensible, ya que se trata de un elemento de gran superficie y relativo poco espesor.

Este curado puede hacerse también por aplicación de membranas impermeables temporarias, siempre que los ensayos demuestren la calidad del método propuesto.-

Art. 23° - Compuertas de madera.

Las compuertas de madera serán de lapacho estacionado machihembrado, construídas en secciones, y en cuanto a sus dimensiones, lugar de instalación, características y accionamiento, serán los indicados en los planos.-

Art. 29° - Alambrado olímpico.

En todo el perímetro de cada uno de los predios de las distintas Estaciones Elevadoras, se ejecutará un cerco de alambre tejido olímpico, con postes de hormigón armado y portón de acceso.

Estará construído de la siguiente forma:

Postes de hormigón armado premoldeado, colocados en pilotines de 1,70 m de profundidad mínima.

Postes esquineros de 150 x 160 mm y 3,30 m de largo.

Postes de refuerzo de 150 x 160 mm y 3,30 m de largo, que se colocarán cada 30 m.

Postes intermedios de 100 x 120 mm y 3,30 m de largo, que se colocarán cada 30 m.

Puntales de 80 x 100 mm y 2,20 m de largo, que se colocarán dos en cada poste esquinero y de refuerzo.

Todos los postes deberán poseer brazos a 45° para sujetar tres alambres de púas.

El alambre tejido será de malla romboidal de 60 mm de abertura, construido con alambre galvanizado N° 12, y de 2 m de altura.

El alambre tejido llevará horizontalmente, tres alambres lisos colocados uno arriba, otro abajo y el restante en el centro.

El tensado del alambre tejido se efectuará mediante planchuelas de 30 x 5 mm y 2 m de alto, bulones de gancho de 10 x 250 mm.

Cada alambre de púas y liso se deberá tensar con torniquetes al aire N° 7.

Art. 30° - Revoque impermeable.

Antes de iniciar cualquier revoque o enlucido, se deberán preparar los paramentos de acuerdo con lo establecido en las Especificaciones.

Los revoques no impermeables que se deban ejecutar sobre estructuras de hormigón, se harán sobre azotado previo de mortero de cemento y arena.

Si fueren impermeables, se ejecutarán una vez picadas las superficies a recibir el revoque.

Las superficies interiores de todo depósito o cámara destinado a almacenar o recibir agua, y aquellas estructuras que deban soportar presión externa de agua, se revocarán con revoque impermeable (grueso 1:2 de cemento portland y arena gruesa; fino 1:1 de cemento portland y arena fina, en espesor de 1,5 cm y 0,5 cm respectivamente), debiendo ser los ángulos entrantes redondeados en arco de círculo no menor de 0,05 m.

El enlucido de los revoques impermeables se ejecutará comprimiéndolo fuertemente y alisándolo con llana pequeña, previo enduido con cemento puro, seco o humedecido.

Los revoques no deberán presentar superficies alabeadas ni fuera de plomo, rebabas u otros defectos cualesquiera.

Art. 31° - Pisos de cemento rodillado.

Se ejecutarán sobre un contrapiso de hormigón "D" de cascotes de 0,10 m de espesor mínimo, o aplicado directamente a la losa de hormigón, según corresponda.

Se extenderá una capa uniforme de mortero "X" de 0,01 m de espesor, alisado y rodillado, terminándose superficialmente con mortero "S" de 0,01 m de espesor, alisado y rodillado.

Art. 32° - Pinturas de protección.

a) Los metales en contacto con líquidos se protegerán, previo decapado y desengrasado, con dos (2) manos de fondo con resinas epoxi y dos (2) manos de acabado epoxi, de 200 micrones cada una.

b) Los metales expuestos a la intemperie se protegerán con dos (2) manos de antióxido sintético al cromato de cinc, y dos (2) manos de esmalte sintético.

c) Los metales no expuestos a la intemperie se protegerán con una (1) mano de antióxido sintético al cromato de cinc, y dos (2) manos de esmalte sintético.

d) Las maderas de las compuertas se protegerán con tres (3) manos de barniz epoxi de doble envase curado con poliamida.-

Art. 53° - Tapas de chapa estampada.

Se ejecutarán con chapa estampada de 4,8 mm de espesor, serán desmontables, incluso las asas para su accionamiento, las vigas para su apoyo, perfiles de refuerzo y marco construido con perfiles ángulos correctamente amurado a la estructura de hormigón.

Se incluirá pintura completa, que constará de desengrasado, dos (2) manos de antióxido al cromato de cinc, y tres (3) manos de esmalte sintético.

Art. 54° - Barandas.

El presente ítem comprende la provisión y colocación de las barandas metálicas en la Cámara de Rejas y Estaciones Elevadoras; serán de caños de hierro de 0,038 m de diámetro, y se tendrán en cuenta las órdenes impartidas por la Inspección.

Se incluirá la pintura completa, que constará de desengrasado, dos (2) manos de antióxido al cromato de cinc, y tres (3) manos de esmalte sintético.

INSTALACIONES ELECTROMECHANICASEquipos ElectromecánicosArt. 35° - Alcance y Normas.

El presente Artículo está referido a todas las instalaciones electromecánicas de la presente obra; las normas que regirán a las mismas serán: IRAM; Asociación Argentina de Electrotécnicos, y las reglas del arte.

Todos los elementos a proveer y/o instalar, serán de la mejor calidad, quedando a criterio de la DOAPS la aceptación de las mismas.

Los equipos deberán haber sido experimentados con éxito y cumplir la condición de corresponder a un tipo o modelo y marca que se haya tenido durante no menos de dos años en funcionamiento eficiente.

Todos los equipos deben ser de modelo reconocido como eficiente a juicio de la Repartición.

Al hacer su oferta, el oferente deberá probar las circunstancias expuestas.

Para todos los equipos y aparatos mencionados en el Presupuesto y/o indicados en los planos, el oferente presentará con su propuesta, tres (3) juegos de datos que identifiquen al equipo, con descripción completa, lista de elementos, materiales, espesores, mecanismos, cojinetes, reductores y peso del equipo.

Además suministrará tablas y curvas de funcionamiento en las que constarán los rendimientos exigibles.

Para todos los motores eléctricos, que serán trifásicos 380 V-50 Hz, indicará potencia absorbida, potencia de placa, v.p.m marca, y todas sus características. Todos los motores a instalar al exterior serán protegidos contra intemperie; los restantes que no tengan especificaciones especiales, serán protegidos contra salpicadura.

Los planos, memoria descriptiva, especificaciones, cómputos, etc., indican el fin general de la obra, lo que deberá ser respetado por el Contratista en su totalidad salvo indicación en contrario. Además, el Contratista deberá prever todos aquellos elementos que, aunque no se hallen explícitamente especificados en la presente documentación, sean necesarios para el buen funcionamiento de las instalaciones electromecánicas y fin general de la obra, ya que no habrá reconocimiento de ningún tipo de adicional ni ampliación del plazo contractual por tales motivos.-

Art. 36° - Presentación de la Documentación.

Correspondiente al proyecto de mecanismos, y con el tiempo necesario para no demorar la realización de los trabajos, el Contratista presentará a la Repartición para su aprobación, los planos de detalle y memoria técnica de mecanismos a instalar, la que se expedirá en un plazo de treinta (30) días.

No se permitirá al Contratista la colocación de ningún elemento electromecánico, sin haberse satisfecho el requisito anterior.

Los derechos por el uso o empleo de materiales, equipos dispositivos o procedimientos registrados, se considerarán incluidos en los precios contractuales, siendo el Contratista el único responsable por los reclamos que se promuevan por el uso indebido de patentes.-

Art. 37° - Aparejo elevador de residuos separados en rejas.

Tendrá una capacidad no inferior a 500 kg, recorrido del gancho 9 m, velocidad de elevación 7 m/min, conducción de corriente mediante cable, reductor a engranajes de dientes tratados térmicamente, interruptor final de emergencia incorporado al polipasto, con motor freno de rotor deslizante para el accionamiento de elevación, botonera colgante para control de contactores de marcha y contramarcha. Incluye estructura metálica soldada, fijada a la estructura de hormigón, girable o rebatible de manera de elevar el canasto y depositarlo sobre un carro ubicado en la vereda perimetral.-

Art. 38° - Aparejos para elevar Electrobombas de las Estaciones Elevadoras.

Tendrán una capacidad de 2.000 kg en la Estación Elevadora de Emergencia, y de 1.000 kg en las demás; recorrido del gancho 10 m; velocidad de elevación 7 m/min; traslación manual a cadena. Conducción de corriente mediante cable desplazable, reductor con engranajes de dientes tratados térmicamente, interruptor final de emergencia incorporado al polipasto, con motor freno de rotor deslizante para el accionamiento de elevación, botonera colgante para control de contactores de marcha y contramarcha. Incluirán perfil doble "T", de acuerdo a planos, completos, incluso pintura consistente en un desengrasado, dos (2) manos de anti-óxido sintético convertidor de óxido, y tres (3) manos de esmalte sintético.

El proponente justificará la potencia del motor eléctrico, y acompañará catálogos del equipo con todos sus detalles.-

Art. 39° - Rejas.

Las rejas serán construídas en un todo de acuerdo a los planos respectivos. Los barrotes para la ejecución de las mismas serán de planchuelas de acero de 50,8 mm x 6,35 mm, con una separación libre de 2,5 cm.

La tensión admisible a la tracción será de  $1.200 \text{ kg/cm}^2$

Las rejas deberán estar protegidas de la acción corrosiva del líquido cloacal mediante el siguiente tratamiento:

- 1) Desengrasado.
- 2) Decapado mecánico, término o químico.
- 3) Dos manos de fondo con resinas epoxi.
- 4) Dos manos de acabado con resinas epoxi de 200 micrones cada una.

Juntamente con las mismas se proveerán rastrillos para la limpieza de las rejas, de un ancho total que abarque diez (10) espacios libres, incluso mango de madera dura.-

Art. 40° - Electrobombas tipo sumergible, de las Estaciones Elevadoras.I) Descripción.

Las electrobombas serán de bomba y motor sumergidos, directamente acoplados, centrífugas, de eje vertical, aptas para trabajar parcial o totalmente sumergidas en servicio permanente con líquidos cloacales con sólidos en suspensión, completas, con todos los accesorios necesarios para instalar según indican los planos.

Las electrobombas serán guiadas hasta el fondo de la cámara por guías o sistemas similares adecuados, que permitan la máxima facilidad de maniobra.

./.



La conexión con la cañería de impulsión será del tipo automático accionado por el mismo peso de la bomba o mediante dispositivo similar, que haga innecesario el uso de bridas, bulones y tuercas, para evitar que el personal tenga que descender al fondo de la cámara para efectuar el acople o desacople.

Las electrobombas deberán tener una cadena o dispositivo similar que permita extraerlas desde la cámara.

El proponente deberá incluir: dispositivos de izamiento (cadena o cable de acero inoxidable para elevación del equipo, y guías de acero inoxidable), sistema de ajuste entre la salida de la bomba y la cañería de impulsión respectiva y el cable de alimentación eléctrica hasta el motor de cada una, para lo cual el proponente indicará la longitud que ofrece, todo lo cual deberá ser compatible con el desnivel entre el nivel de piso de la cámara donde apoyarán las bombas hasta el coronamiento de la misma.

El proponente deberá indicar en cada caso marca, potencia y v.p.m. del motor, y marca y características de las bombas, y acompañará a su oferta catálogos e información técnica sobre los equipos ofrecidos, como así también lista de los repuestos que incluye en la propuesta. Es indispensable entregar con la oferta las curvas características de las bombas ofrecidas.

El oferente deberá tener en cuenta que el comando de las bombas se efectuará por medio de interruptores a flotante.

## II) Especificaciones Técnicas.

### a) De las bombas.

El cuerpo de la bomba será de fundición de hierro de calidad no menor a la ASTM-4848 clase 30 o equivalente, con tapa de inspección y limpieza, para una fácil inspección de las partes móviles.

El impulsor será de hierro fundido de la misma calidad indicada anteriormente, de tipo inatascable, con un paso de sólidos mínimo de 50 mm.

El eje de transmisión deberá ser de acero tipo SAE 1045.

Todos los elementos constituyentes deberán ser de materiales adecuados y prolija construcción, permitiendo el reemplazo por separado de las piezas sujetas a desgaste.

b) De los motores.

Serán sumergibles, tipo asincrónico, con rotor en corto circuito, para tensión de servicio 3 x 380 V-50 Hz. La estanqueidad estará asegurada por juntas sin empleo de selladores que dificulten su desarmado y armado.

La potencia del motor deberá ser no menor que el 125% de la necesaria para el accionamiento de la bomba en las condiciones correspondientes al punto garantizado de mayor demanda de potencia, sin que la elevación de temperatura en ninguna parte del motor resulte superior a la estipulada en la Norma IRAM 2180.

c) Accesorios y repuestos.

En el precio unitario de cada partida, además de lo explícitamente señalado en el Presupuesto Oficial, está incluido lo siguiente:

- Cables eléctricos con una elasticidad tal que aseguren el cierre hermético y de la longitud necesaria para la conexión al tablero de alimentación.
- Cáncamos, manijas o elementos similares para levantarlos.
- Elementos de acoplamiento automático de la electrobomba por medio de una garra y su propio peso, permitiendo la extracción de la misma desde el exterior de la cámara, incluyendo barras guías de acero inoxidable, soporte superior, pie de acoplamiento y demás accesorios necesarios.
- Cadena o cable de acero inoxidable de la longitud que requiera la instalación o dispositivo que se adopte.

- Cables eléctricos y sus soportes.
- Empaquetaduras, guarniciones y un juego de herramientas y demás implementos para el montaje.

Repuestos: Para cada electrobomba se deberán prever los siguientes repuestos:

- . 1 juego de juntas de estanqueidad.
- . 1 juego de aros de desgaste para el impulsor.
- . 1 juego de cojinetes a bolillas para el motor.
- . 1 chaveta para los ejes.
- . 1 juego de aros tóricos.

El proponente deberá presentar con su oferta una lista con el detalle de las herramientas a suministrar. En caso de indicarse otros repuestos por ser característicos del equipo propuesto, deberán detallarse los mismos para su ulterior consideración.

### III) Reguladores de nivel.

La regulación del nivel de las Estaciones Elevadoras se efectuará mediante un sistema de flotantes a proponer por el Contratista, y podrá variarse a voluntad de manera de poder adecuar el volumen útil de aspiración de las cámaras a las necesidades del servicio, por lo tanto cada flotante de arranque deberá poder ubicarse entre 0,15 m por sobre el nivel mínimo de parada y el nivel máximo indicado en los planos.

Los interruptores deberán tener una sensibilidad a las variaciones del nivel líquido, no mayor de 1 cm.

Deberán preverse flotantes de regulación para el arranque y detención de cada una de las electrobombas y para el sistema de alarma.

./.

Se cotizará la provisión de :

- \* Estación Elevadora N° 1 adicional.
  - . Dos (2) electrobombas, cada una para elevar un caudal de 180 m<sup>3</sup>/h a una altura dinámica total de 12 m.
- \* Estación Elevadora "A".
  - . Tres (3) electrobombas, cada una para elevar un caudal de 140 m<sup>3</sup>/h a una altura dinámica total de 19 m.
- \* Estación Elevadora "B".
  - . Dos (2) electrobombas, cada una para elevar un caudal de 120 m<sup>3</sup>/h a una altura dinámica total de 18 m.
- \* Estación Elevadora Barrio Vial.
  - . Dos (2) electrobombas, cada una para elevar un caudal de 155 m<sup>3</sup>/h a una altura dinámica total de 13 m.
- \* Estación Elevadora "C".
  - . Dos (2) electrobombas, cada una para elevar un caudal de 110 m<sup>3</sup>/h a una altura dinámica total de 8 m.
- \* Estación Elevadora Barrio Eva Perón.
  - . Tres (3) electrobombas, cada una para elevar un caudal de 185 m<sup>3</sup>/h. La altura dinámica total se obtendrá adicionando a la altura dinámica de 11 m que corresponde al tramo entre la Estación Elevadora y el extremo de la cañería de impulsión proyectada, la pérdida de carga desee dicho extremo y la Plant de Tratamiento.
- \* Estación Elevadora de Emergencia.
  - . Cuatro (4) electrobombas, cada una para elevar un caudal de 1.000 m<sup>3</sup>/h a una altura dinámica total de 9 m.

Art. 41° - Electrobombas de eje vertical para instalar en la Estación Elevadora "Nisalco".

Las electrobombas serán adecuadas para líquido cloacal sin sedimentar.

Serán cuatro, para un caudal de  $750 \text{ m}^3/\text{h}$  cada una, a una altura dinámica total de 16 m de columna de agua.

Cada una de las electrobombas será arrancada y detenida mediante un sistema automático de tipo neumático (a aire comprimido a baja presión) conforme a las variaciones de nivel en la cámara de aspiración de las bombas.

El sistema neumático constará de los principales elementos siguientes: dos compresores de aire, válvula, cañerías, filtros, interruptores eléctricos accionados por presión de aire, caño piezométrico sumergido en el líquido, indicador de nivel, etc.

Los interruptores deberán regularse para escalonamientos de niveles de 5 cm, con el objeto de hacer factible una programación de la secuencia de trabajo de las electrobombas.

Además el sistema tendrá dispositivos de alarma óptica y acústica que funcionarán simultáneamente cuando el nivel del líquido en la cámara de aspiración alcance valores mayores y menores que los de puesta en marcha y detención respectivamente de las electrobombas.

Las indicaciones de alarma estarán colocadas en el tablero de la Estación Elevadora.

Además del sistema automático, las electrobombas deberán poder ser arrancadas y detenidas mediante pulsadores para comando manual.

Debe preverse el funcionamiento continuo durante 24 horas por día.

El rendimiento mayor para las condiciones de diseño no debe ser menor de 85%.

Las electrobombas serán de eje vertical dispuestas según planos.

La bomba será centrífuga, de eje vertical, con rotor del tipo abierto, especial para líquido cloacal, debiendo permitir el pasaje de materia sólida en suspensión de un diámetro de 60 mm. Funcionará en pozo seco y cebada.

El cuerpo de la bomba será de fundición de hierro de calidad no inferior a la ASTM-A 4848 - Clase 30, con tapa de inspección y limpieza, resistente al desgaste ocasionado por corrosión del líquido bombeado, por arena y cuerpos sólidos arrastrados. Será probado hidrostáticamente a presión no menor de 3 atmósferas. El eje de la bomba será de acero inoxidable.

Se tendrá en cuenta que el líquido podría desprender ácido sulfhídrico.

El cuerpo permitirá extraer el rotor sin desmontar la bomba de su apoyo.

Además el cuerpo tendrá dos amplias bocas de inspección en el eje y en la voluta, que permitan la fácil inspección y limpieza de la parte móvil.

Los impulsores y difusores, si los hubiere, serán de bronce de características tecnológicas no inferiores a las indicadas en la Norma SAE 40.

El cuerpo estará provisto de todos los accesorios necesarios tales como ventilación, drenajes, conexiones para manómetros y ganchos o agujeros para izado.

El eje de transmisión deberá ser de acero tipo SAE 1045 sobredimensionado para rigidez, y por medio del mismo se materializará el accionamiento de las bombas, que deberá realizarse mediante acoplamientos elásticos y cojinetes guías, incluyéndose en

la provisión los dispositivos de soporte de los mismos; además deberá poseer como mínimo dos crucetas para que la transmisión sea del tipo cardánica.

La velocidad de la bomba no deberá exceder de 1.000 vueltas por minuto.

La primera velocidad crítica del eje será mayor del 200% de la velocidad de régimen.

El peso de los ejes de transmisión deberá ser soportado por cojinetes de empuje axial o de doble contacto, a colocar en la linterna de apoyo de los motores.

Todos los elementos constituyentes deberán ser de materiales adecuados y prolija construcción, permitiendo el reemplazo de las piezas que se encuentren sujetas a desgaste.

La bomba estará provista en su parte superior de cojinetes de empuje axial, para soportar el peso del impulsor y evitar que el mismo gravite sobre el eje de transmisión. La empaquetadura será lubricada con agua limpia a presión mayor que la de funcionamiento en por lo menos 0,5 atmósferas con grifos de entrada y salida.

La bomba deberá tener en la impulsión un manómetro hidráulico de presión, del tipo mural, con cuadrante de 150 mm como mínimo de diámetro, con indicación en metros de columna de agua, con alcance adecuado a la altura de elevación de la bomba.

La carcasa y curva de entrada serán diseñadas para reducir a un mínimo la pérdida de carga en la aspiración.

El impulsor estará enchavetado al eje y bloqueado con tuerca frontal, dinámicamente balanceado.

El prensa-estopa será dimensionado para reducir a un mínimo el rozamiento de la empaquetadura sobre el eje, con buje linterna e inyección de agua de sello, fácilmente accesible, con

buje de protección del eje en la zona de empaquetadura. Para la alimentación del agua de sello, se incluirá la cañería de hierro galvanizado necesaria, con válvulas de bronce intercaladas para independizar y regular alimentación a cada electrobomba.

El motor eléctrico será de eje vertical, totalmente cerrado, autoventilado, para una tensión de servicio de 3 x 380 V-50 Hz, asincrónico, rotor en cortocircuito. La potencia del motor deberá ser no menor que el 115% de la necesaria para el accionamiento de la bomba en las condiciones correspondientes al punto garantizado de mayor demanda de potencia, sin que la elevación de temperatura en ninguna parte del motor resulte superior a la estipulada en la Norma IRAM 2008, debiendo responder en todo aquello que no está explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la Norma IRAM 2180.

El motor eléctrico tendrá dispositivos de arranque automático; la intensidad de la corriente de arranque no deberá ser superior al 200% de la intensidad nominal. El arranque se efectuará con la bomba cebada y válvulas abiertas.

Cada motor estará provisto de su correspondiente dispositivo de puesta en marcha, el que deberá permitir como mínimo seis maniobras horarias.

Las bombas se proveerán con los bulones de anclaje, lubricadores, grifos y demás accesorios que requiera su instalación y funcionamiento.

El oferente presentará las curvas características de las bombas garantizadas en la oferta, indicando tres puntos de funcionamiento, para la altura dinámica total máxima, media y mínima.

Se incluirán los siguientes repuestos, para cada bomba centrífuga:

./.



Dos impulsores de bomba, con su eje completo.  
Tres juegos de anillos guías del impulsor.  
Un juego completo de cojinetes de la bomba.  
Un juego completo de cojinetes de la transmisión.  
Dos juegos completos de difusores, si los tuviere.  
Cuatro juegos de bujes de bronce para el eje.  
Veinte juegos completos de empaquetaduras y juntas.  
Un juego completo de prensa-estopas.

Además se proveerán empaquetaduras, guarniciones, etc., y un juego completo de herramientas y demás implementos para el montaje, debiendo el proponente presentar con su oferta una lista con el detalle de herramientas a suministrar. En caso de indicarse otros repuestos por ser característicos del equipo propuesto, deberán detallarse los mismos para su ulterior consideración.

Respuestos a incluir para cada motor:

Un juego completo de cojinetes y bujes.

Art. 42° - Sistema de alarma visual y acústica.

El sistema de alarma visual y acústica será accionado por el regulador de nivel correspondiente, que hará actuar la alarma cuando el líquido sobrepase, por cualquier desperfecto de las instalaciones de bombeo, un nivel prefijado a 0,10 m por encima del nivel de arranque de la última electrobomba.

La alarma visual consistirá en una lámpara intermitente colocada en lugar fácilmente visible en el Local de Comando.

La alarma acústica estará constituida por una sirena de intensidad suficiente para ser oída a una distancia aproximada de 50 m, y estará ubicada en el Tablero de alarmas instalado en el Local de Comando.-

Art. 43° - Ensayo de las Instalaciones Electromecánicas.

Para comprobar el buen funcionamiento de las máquinas, equipos y accesorios, y verificar los datos garantizados y la calidad de los materiales, se realizarán, con cargo al Contratista, los ensayos que a continuación se indican:

- a) Ensayos en fábrica a efectos de comprobar la calidad de los materiales empleados, las características técnicas de los equipos o partes constitutivas de los mismos, la eficiencia de las instalaciones y los datos garantizados.
- b) Ensayos en obra, que se realizarán una vez finalizado el montaje, a efectos de verificar el correcto funcionamiento del sistema y la eficiencia de las instalaciones.

En todos los ensayos, los equipos y materiales deberán satisfacer las exigencias respectivas establecidas en las Normas IRAM correspondientes, estas Especificaciones Técnicas, y las fijadas por el Contratista en su propuesta y en las Planillas de Datos Garantizados.

Los ensayos de materiales no serán de aplicación para equipos ofrecidos en la propuesta como ya fabricados.-

PLANILLA DE MATERIALES SUJETOS A INSPECCION EN FABRICA.

Caños rectos y accesorios de PVC.

Caños rectos y accesorios de PRFV.

Piezas especiales y accesorios de hierro fundido.

Marcos y tapas de hierro fundido.

Maquinarias y equipos para las instalaciones electromecánicas.

Materiales de fundición de bronce.

Válvulas esclusas.

Válvulas de retención.

- A N E X O I -

DISPOSICION N° 872/63

NORMAS A QUE DEBEN AJUSTARSE LAS SOLICITUDES DE DECLARATORIAS QUE PRESCRIBE EL S.D. DEL 31 DE MARZO DE 1909.

Documentación requerida para tramitar OBRAS O INSTALACIONES nuevas

- a) Solicitud dirigida al Director Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables.
- b) Justificación del carácter de la posesión que el o los interesados ejerzan sobre el terreno en que serán realizadas las obras, adjuntando copia del título de propiedad o permiso del propietario de los terrenos.
- c) Planos.
  - 1) Carátula: según modelo adjunto.
  - 2) Dimensión: La que resulte necesaria al dibujo, debiendo quedar el plano una vez plegado con la carátula a la vista y con el formato mínimo de 0,30 m x 0,17 m.
  - 3) Los planos comprenderán: El de ubicación referido a puntos fijos o notables del terreno y los generales y de detalles, en los cuales se indicará claramente los trabajos a realizar en extensión y naturaleza.

Cuando se efectúen dragados en el plano se indicará la zona afectada y las obras de margen y ribera.

Se acotará debidamente, agregando perfiles transversales indicativos de las profundidades existentes y las que se proyecten alcanzar, con suficiente equidistancia.

Se deberá indicar el lugar de descarga del material, consignando las cotas del terreno natural y las que se proyecta alcanzar con el relleno y además las obras de contención y drenaje.

- 4) Los planos se deberán presentar: El original en tela o plástico, y cinco copias simples firmadas por el propietario y un profesional cuyo título lo habilite para la ejecución de la obra.

El profesional deberá registrar su firma en la Repartición, siendo requisito para ello contar con la matrícula al día.

- d) Memoria descriptiva, cómputo métrico y presupuesto detallado, y cuando la naturaleza de la obra lo exija se agregará además cálculo de resistencia y ensayos de terreno, todo en original y cinco copias firmadas por el propietario y el profesional actuante.

En el caso de dragados se informará además el nombre, número de matrícula y capacidad horaria de extracción en metros cúbicos de las embarcaciones a emplear.

- e) Cuando se trate de obras o instalaciones en el litoral marítimo se deberá suministrar copia del balizamiento o señalización a la navegación aprobado por el SERVICIO DE HIDROGRAFIA NAVAL de la ARMADA ARGENTINA.

- f) Ley N° 22080 - Política Portuaria Nacional - Documentación a suministrar para su cumplimiento:

- 1) Solicitud dirigida al Director Nacional a) - Cuatro (4) copias.
- 2) Memoria descriptiva d) - Cuatro (4) copias.
- 3) Plano general de la obra proyectada c) - Cuatro (4) copias simples.

BUENOS AIRES, noviembre 1935

17 cm

( DESIGNACION DE LA OBRA )

PROPIEDAD DE :

( NOMBRE DEL PROPIETARIO )

ESCALAS :

UBICACION

CROQUIS DE UBICACION

PROVINCIA :

PARTIDO :

RIO : Km :

PUERTO :

-----  
Firm del Propietario  
Domicilio :

-----  
Firma del profesional responsable  
Decreto Ley N° 17946 - Mat.  
Domicilio :

EXPEDIENTE :

Lugar reservado para  
sello de aprobación

4 cm

13 cm

8.5 cm

1 cm

1 cm

30 cm