



LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL

PARA LA CONTRATACIÓN DE MODIFICACIONES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE CASUPÁ, DEPARTAMENTO DE FLORIDA

LPI N° 18285

PARTE 2 REQUISITOS DE LA OBRA

1.	OBJETO Y ALCANCE	7
1.1.	INTRODUCCIÓN	7
1.2.	OBJETO DEL CONTRATO	7
2.	MEMORIA DESCRIPTIVA	7
2.1.	OBJETO Y ALCANCE	7
2.2.	INDICACIONES DE CARÁCTER GENERAL	8
2.3.	DESCRIPCIÓN GENERAL Y DATOS BÁSICOS DE LAS OBRAS	11
2.4.	AJUSTES EN LA CÁMARA DE SALIDA DEL DESARENADOR.	13
2.5.	ESTACIÓN DE BOMBEO.	13
2.6.	REACTOR ANÓXICO.	15
2.7.	ACTUALIZACIÓN DE LA RECIRCULACIÓN DE LODOS.	17
2.8.	RECIRCULACIÓN PARA DENITRIFICACIÓN	18
2.9.	REACTIVACIÓN DE LA DESINFECCIÓN CON HIPOCLORITO DE SODIO	19
2.10.	OBRAS COMPLEMENTARIAS.	21
3.	PROYECTO EJECUTIVO	26
3.1.	ALCANCE	26
3.2.	REVISIÓN DEL PROYECTO BÁSICO	26
3.3.	ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO	27

3.4.	FIRMA TÉCNICA DE LOS PROYECTOS	30
3.5.	METODOLOGÍA PARA LA PLANIFICACIÓN, ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO	31
3.6.	ENTREGA DEL PROYECTO EJECUTIVO	32
3.7.	PROPIEDAD INTELECTUAL DEL PROYECTO	32
3.8.	PLANOS Y MEMORIAS CONFORME A OBRA	32
4.	CONDICIONES GENERALES E IMPLANTACIÓN	33
4.1.	PREPARACIÓN DEL TERRENO	33
4.2.	REPLANTEO DE LA OBRA	33
4.3.	DEPÓSITO DE MATERIALES	33
4.4.	LOCAL PARA LA DIRECCIÓN DE LA OBRA	34
4.5.	MANTENIMIENTO Y RETIRO DE LAS CONSTRUCCIONES PROVISORIAS	34
5.	OBRAS CIVILES	34
5.1.	GENERALIDADES	35
5.2.	MOVIMIENTO DE SUELOS	35
5.3.	HORMIGÓN	40
5.4.	ESTRUCTURAS METÁLICAS	68
5.5.	REVESTIMIENTOS PROTECTORES DE ELEMENTOS METÁLICOS	69
6.	SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.	72
6.1.	INTRODUCCIÓN	72

6.2.	EQUIPOS DE BOMBEO SUMERGIBLES.	76
6.3.	MEZCLADORES	86
7.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	88
7.1.	INTRODUCCIÓN	88
7.2.	OBJETO	89
7.3.	LÍMITE DEL SUMINISTRO	89
7.4.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	90
8.	NORMAS SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	99
8.1.	OBJETO Y ALCANCE	99
8.2.	NORMATIVA LEGAL DE REFERENCIA	100
8.3.	INFORMACIÓN TÉCNICA	101
8.4.	DISPOSITIVOS PARA TRABAJO EN ALTURA INFORMACIÓN TÉCNICA	102
9.	MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN DE LÍQUIDOS A PRESIÓN	108
9.1.	INTRODUCCIÓN	108
9.2.	DE LOS MATERIALES PARA LA TUBERÍA	108
9.3.	MANIPULEO DEL MATERIAL PARA LAS TUBERÍAS	109
9.4.	REPLANTEO DEL RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS	110
9.5.	DEL RITMO DE LOS TRABAJOS	110
9.6.	REMOCIÓN DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES	110

9.7.	EXCAVACIONES	111
9.8.	CRUCE DE ZANJAS O CAÑADAS	112
9.9.	COLOCACIÓN DE TUBERÍAS. PRECAUCIONES	112
9.10.	COLOCACIÓN DE TUBERÍAS. JUNTAS	113
9.11.	UBICACIÓN DE ACCESORIOS	113
9.12.	LLAVES DE PASO	113
9.13.	HIDRANTES	113
9.14.	DESAGÜES Y VÁLVULAS DE AIRE	113
9.15.	BOCAS DE DESCARGA PROVISORIAS	113
9.16.	ANCLAJES	114
9.17.	REQUISITOS PRELIMINARES A LAS PRUEBAS HIDRÁULICAS	114
9.18.	RELLENO INICIAL DE LA ZANJA	114
9.19.	PRUEBAS HIDRÁULICAS	115
9.20.	RELLENO FINAL DE LA ZANJA	117
9.21.	CÁMARAS	118
9.22.	SOBRANTE DE EXCAVACIÓN	118
9.23.	PROHIBICIÓN DE MANIOBRAR APARATOS DE LA RED EXISTENTE	118
9.24.	EMPALME DE LAS NUEVAS TUBERÍAS CON LAS EXISTENTES	118
9.25.	REPOSICIÓN DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES	118
9.26.	REPOSICIÓN DE TEPES	120

9.27. DE LAS NORMAS	120
9.28. PLANOS GENERALES DE OBRA DE AGUA POTABLE	120
9.29. DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS	121
10. IDENTIFICACIÓN DE SUMINISTROS EN LA OFERTA.	121
11. GESTIÓN AMBIENTAL DE OBRA	123
ANEXO I - TUBERÍAS DE P.V.C.	128
ANEXO II - TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL	132
ANEXO III - TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	136
ANEXO IV - OBRAS DE ARTE	139
ANEXO - V MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO	143
ANEXO - VI INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	167
ANEXO - VII ALCANCE DE LOS PRECIOS	176

1. OBJETO Y ALCANCE

1.1. Introducción

1.1.1. En estas especificaciones se describen y detallan las obras, suministros y otros servicios que el Contratista deberá llevar a cabo para cumplimiento de su contrato. Se establece además la información técnica que deberá suministrar el licitante conjuntamente con la oferta.

1.1.2. Las prescripciones de estas especificaciones se complementan con los planos del proyecto básico.

1.1.3. En caso de contradicción entre las diferentes piezas, resolverá la duda la Administración a su sólo juicio.

1.2. Objeto del Contrato

1.2.1. El contratista tendrá a su cargo la realización del proyecto ejecutivo (de detalle), la ejecución de las obras, suministros y otros servicios necesarios para la actualización de la planta de tratamiento de líquidos residuales de la localidad de Casupá.

1.2.2. El contratista tendrá a su cargo el suministro e instalación de todos los materiales, servicios, equipos y accesorios necesarios para la completa ejecución de los trabajos que se licitan, a fin de asegurar su buen funcionamiento.

1.2.3. El Contratista realizará el proyecto ejecutivo en base el proyecto básico realizado por la Administración en un todo de acuerdo con lo estipulado en estos recaudos.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. Objeto y alcance

La presente Memoria tiene por objeto detallar las obras que implican todas las incorporaciones y modificaciones necesarias, para actualizar la planta depuradora existente -agregando la remoción biológica de nitrógeno- y obras accesorias, complementando y explicitando lo indicado en las láminas de proyecto básico. Asimismo se establecen condiciones a cumplirse para la ejecución, sin perjuicio de lo expresado en otras piezas de los pliegos.

2.2. Indicaciones de carácter general

Salvo indicación en contrario, las nuevas unidades y cámaras o aquellas que sean modificadas o acondicionadas, y que contengan o conduzcan agua serán revocadas con mortero de arena y cemento Portland 3/1 y tendrán terminación con lustrado de cemento Portland puro (espesor mínimo 2.5 cm). En particular este revestimiento se aplicará en los interiores y bordes superiores de tabiques en reactores desde su coronamiento hasta 1m por debajo del nivel mínimo de agua en operación (a caudal nulo), lo que incluye canales, vigas, tabiques, cámaras de bombeo, etc. También serán revestidas la totalidad de las superficies interiores de pozos de bombeo, cámaras de inspección en tuberías de desagüe, cámaras de llaves, cámaras con otras piezas especiales, aparatos o instrumentos, cuando se trate de elementos nuevos u estructuras existentes a modificar. En casos puntuales que se generen dudas, las mismas serán resueltas por la Dirección de Obras a su sólo criterio. Se tomarán los recaudos necesarios para asegurar la perfecta adherencia de estos revestimientos a las superficies de base, debiéndose realizar pruebas a satisfacción de la D. de O.

Las superficies superiores de pasarelas y plataformas serán terminadas con mortero de arena y cemento Portland rodillado 3/1, de 2.5 cm de espesor.

El resto de las superficies de esas unidades serán de hormigón visto, para lo cual se cuidará la uniformidad, lisura y no existencia de irregularidades en las mismas, al sólo criterio de la Dirección de Obras.

Las superficies exteriores de hormigón visto, serán pintadas con dos manos de pintura al agua acrílica para exteriores tipo INCAMUR o similar al sólo criterio de la Administración, con la previa preparación adecuada según recomendaciones del fabricante de la pintura. Se realizará el sellado de poros y preparaciones correspondientes.

Salvo indicación expresa en contrario, todas las piezas de hierro común (barandas, marcos y tapas de cámara, escaleras, tornillería, etc.), serán decapadas y galvanizadas en caliente. Luego de este tratamiento no se podrán soldar, debiéndose prever uniones que no afecten esa protección y que aseguren la continuidad funcional y de esfuerzos. Salvo indicación en contrario, las piezas metálicas que en parte o totalmente se encuentren en contacto con lodos, líquidos residuales crudos, en tratamiento o tratados serán en su totalidad de acero inoxidable AISI304.

Todas las compuertas de la planta serán de acero inoxidable AISI 316.

Las válvulas exclusas serán del tipo compuerta de disco sólido, con cierre elástico, de vástago no ascendente y accionado mediante comando directo. El cuerpo será con paso recto y fondo sin cavidad. El sentido de rotación para cerrarlas será horario y deberá indicar la dirección para abrirla. El vástago será de acero inoxidable de alta resistencia o latón fabricado en una sola pieza por matrizado o trafilado. El material del cuerpo de la válvula deberá ser fundición dúctil y el revestimiento debe ser de fábrica con resinas epoxi.

Todas las piezas de material plástico deberán estar protegidas del sol y de golpes imprevistos.

Las tuberías y demás elementos que impulsen, conduzcan, contengan o estén en contacto con soluciones de productos químicos u otros fluidos, serán aptas para dicho uso.

Las barandas serán fijadas a las estructuras y pasarelas y escaleras desde las superficies externas de las mismas, a fin de no disminuir los anchos útiles indicados en los planos de proyecto. Salvo indicación expresa en contrario tendrán parantes verticales formados por caños de hierro galvanizado Ø38mm UNIT 134, separados 650mm entre ejes y de 1000mm de altura sobre el nivel de piso. Los pasamanos serán de HGØ51mm UNIT 134, dejándose espacios con los parantes para evitar el choque de los mismos con las manos mientras se deslizan. Se colocarán varillas horizontales Ø22mm a 500mm sobre el nivel de piso. Cuando se las prefabrique por tramos, su diseño deberá estar realizado de modo de garantizar la resistencia mecánica, y la continuidad de los tramos horizontales (pasamanos y varilla intermedia), evitando discontinuidades que pudieran afectar la estética o incomodar en su uso. Todos elementos serán soldados entre sí, con soldadura continua MIG. Cumplirán la norma UNIT 966/2000. En el proyecto ejecutivo se realizará el diseño definitivo, debiendo contar con la aprobación de los proyectistas de la Administración.

Durante la construcción de las estructuras se preverán cuidadosamente los pases necesarios para tuberías, barandas, etc., a fin de asegurar la estanqueidad de las uniones y evitar el deterioro de las construcciones.

Todas las tuberías de PVC que no conduzcan líquidos a presión serán UNIT-ISO 4435 SERIE 20.

Las que sí conduzcan líquidos a presión (p.ej. líneas de recirculación), serán UNIT 215 con presión nominal 1 MPa y tensión de pared 10 MPa. Los tubos y piezas de fundición dúctil, deberán cumplir con lo establecido en las Normas ISO Nº 2531 y Nº 4179 o UNIT correspondientes.

Salvo indicación en contrario, los registros se construirán de acuerdo al plano general 22282/A y sus tapas conforme a lo indicado en el plano general 23412 para tapas en la calzada.

Salvo indicación expresa en contrario las piezas especiales y aparatos de las tuberías serán de similar material y como mínimo iguales exigencias técnicas que las mismas. En particular en tuberías de fundición dúctil no se admitirá el uso de piezas conformadas con chapas.

Tampoco se admitirá el ensanche de estructuras de hormigón armado para intentar justificar la no realización de los revoques y demás revestimientos previstos.

Sin perjuicio de los estudios previos que haya desarrollado a efectos de la cotización de las obras, antes del inicio de las mismas el Contratista deberá realizar un relevamiento topográfico detallado y cateos del predio de la planta y emisario, en especial en las zonas donde se construirán las distintas unidades e instalaciones, de modo de ajustar los rellenos, terraplenes y soluciones estructurales a ejecutar.

El Contratista ajustará las dimensiones de la Estación de Bombeo y de las restantes cámaras en general a las dimensiones de los equipos y materiales a suministrar.

Sólo se podrá modificar aspectos del proyecto básico cuando se cuente con la expresa aprobación de los autores de dicho proyecto de OSE. Asimismo se deberán prever las implicancias que estas modificaciones puedan tener en el perfil hidráulico de la planta. Dichas modificaciones y consecuencias serán de a exclusivo costo del Contratista.

El Contratista deberá realizar los trámites y requerir los permisos necesarios para la completa realización de las obras, sin perjuicio que según el caso específico, los costos de los mismos sean de cargo de la Administración. De ser así, se realizarán los reintegros que pudieran corresponder. Si la normativa establece que las gestiones deben ser realizadas por la Administración, asistirá a la misma y preparará la documentación necesaria.

2.3. Descripción general y datos básicos de las obras

Las obras de tratamiento se construirán en el predio de la actual planta de depuración.

La actual planta consiste en un conjunto de unidades que realizan un tratamiento del tipo lodos activados con aireación extendida en la modalidad zanjas de oxidación. Esta se actualizará para incorporar la remoción biológica de nitrógeno, mediante el agregado de un Reactor Anóxico y demás unidades necesarias de bombeo y recirculación.

Las nuevas unidades están en concordancia con la capacidad de tratamiento de las instalaciones existentes.

Los parámetros de diseño considerados para esta etapa son:

- ❑ Caudal medio diario: 8.7 l/s
- ❑ Caudal máximo instantáneo: 14.3 l/s
- ❑ Carga orgánica total: 161 kg DBO₅/día
- ❑ Población equivalente 3000 habitantes
- ❑ Concentraciones medias del afluente:
 - DBO₅: 214 mg/l
 - NKT: 45 mg/l
- ❑ Concentraciones medias esperadas en la descarga de la planta depuradora:
 - DBO₅: menor a 15 mg/l
 - SST: menor a 40 mg/l
 - P total menor a 5 mg/l
 - NKT: menor a 10 mg/l
 - Amonio Total (en N): menor a 2 mg/l
 - Aceites y grasas menor a 10 mg/l

Además de las instalaciones existentes a mantener, que consisten en ingreso, desarenador, zanja de oxidación, sedimentador, cámara de cloración, UCF, emisario, lechos de secado, etc., se construirán nuevas obras, entre las que figuran:

- ❑ Ajustes en la cámara de salida del desarenador.
- ❑ Una estación de bombeo de líquido pretratado hacia el reactor anóxico.
- ❑ Un reactor anóxico con agitadores mecánicos sumergibles (MZC).
- ❑ Actualización de la recirculación de lodos (BRL).
- ❑ Bombeo de recirculación para remoción biológica de nitrógeno (BRD)
- ❑ Reactivación de la desinfección con hipoclorito de sodio.

Complementando el conjunto de unidades indicado, se incluyen:

- ❑ Actualización del sistema de abastecimiento con agua potable proveniente de la red de O.S.E., incorporando dos picos de lavado en la zona del reactor anóxico y otro en torno a la estación de bombeo.
- ❑ Pórticos y polipastos para izado de bombas elevadoras y de recirculación.
- ❑ Ajuste de la iluminación, exterior.
- ❑ Acondicionamiento del predio y recomposición del drenaje pluvial en las zonas afectadas por las nuevas obras.
- ❑ Reparación de pavimentos y estructuras afectadas.
- ❑ Sistema de instrumentación y control.

La estación de bombeo contará con una vereda perimetral de 0.80 metros de ancho y en la zona del reactor anóxico existirá una vereda de 1.00 metros de ancho que conduce a su escalera. Estas veredas serán de hormigón de 7 cm de espesor, armado con malla central electro soldada, formada por barras de acero tratado de mínimo Ø 3 mm y 15 cm de separación máxima y se vinculan mediante una rampa de hormigón armado inclinada 15° respecto de la horizontal cuyo cálculo estructural forma parte del proyecto ejecutivo.

Las dimensiones de las unidades se indican en los planos correspondientes. Para las tuberías se indica material y diámetro nominal.

Todo el equipamiento electromecánico y de control se ajustará a los requisitos de las especificaciones Técnicas de este pliego.

2.4. Ajustes en la cámara de salida del desarenador.

Ver plano correspondiente.

Se deberá demoler parte del relleno de esta cámara de modo de incorporar una media caña que dirija el flujo hacia la tubería T – PVC315 – 00. Asimismo se demolerá parte de los tabiques de esta cámara de modo de incorporar sendas compuertas murales, una permitirá cortar el flujo hacia la tubería existente de salida del desarenador mientras que la otra cumplirá la misma función con la tubería T – PVC315 – 00. En el plano correspondiente se presenta un esquema tentativo para la construcción de estas compuertas. Sin embargo, bajo aprobación de la Dirección de Obra, podrán admitirse otros diseños similares en tanto todos los elementos metálicos sean de acero inoxidable, los asientos y cierres de goma sintética y se respeten los espesores mínimos de chapa indicados.

2.5. Estación de Bombeo.

El efluente del desarenador llega desde la cámara C2 al pozo de bombeo. Este consiste en un depósito cilíndrico de hormigón armado enterrado, rematado superiormente con una losa de techo. En el pozo se instalan dos electrobombas sumergibles, siendo una de ellas de respaldo. El fondo del pozo tiene pendiente hacia la zona de succión de las bombas, la cual se conforma con relleno de hormigón de buena calidad con terminación de lustrado, según lo indicado en las piezas gráficas. Los requerimientos de las bombas se especifican en el capítulo 6 (Instalaciones Electromecánicas). Estas bombas serán aptas para líquido residual y contarán con sistema de válvulas de descarga para la resuspensión de arenas. Alternativamente podrá admitirse un agitador que realice esta resuspensión, arrancando antes que se produzca el arranque de la bomba líder.

La bomba de respaldo debe ser puesta en marcha un día a la semana, para prevenir posibles atascos. Los equipos son comandados mediante sensores de nivel de arranque y parada. A un nivel superior al del sensor de arranque (NA) se ubica otro (NALS) que activa una señal de alarma y la bomba de respaldo. Sobre este último se ubica una tubería de rebalse con cota de zameado +0.20. A una cota inferior al sensor de nivel de parada (NP),

se coloca otro sensor (NALI) que activa una alarma y apaga las bombas, en caso de alcanzarse el nivel de agua crítico, a partir del cual no se puede asegurar la refrigeración del motor y/o el no ingreso de vórtices al sistema hidráulico. Las cotas de ubicación de los mencionados sensores deben ajustarse en función de las recomendaciones que haga el fabricante de bombas, en lo que respecta al nivel crítico y al número máximo de arranques horarios admisibles.

La losa del techo del pozo de bombeo dispondrá de una boca de acceso para la inspección y desmontaje de las bombas, la cual será cerrada mediante sendas tapas de acero galvanizado en caliente, antideslizante y de espesor no inferior a 6 mm. Cada tapa debe soportar una sobrecarga puntual de 300Kg en cualquier punto de su superficie. Las tapas serán abisagradas y se instalan con su respectivo marco de acero inoxidable amurado a la losa del pozo de bombeo. Para las piezas galvanizadas no se admitirán soldaduras luego del proceso de galvanizado. Por una de estas tapas se accede a la escalera que permite el descenso al interior del pozo de bombeo, estará formada por dos barrotes verticales anclados en él y escalones separados 25 cm entre ejes. Esta escalera será de acero inoxidable. No se admitirá conformar las escaleras con hierros en u amurados a la pared del pozo (escalera marinera).

El pozo de bombeo se ventila mediante una tubería de fundición dúctil de 150 mm de diámetro nominal. La cota superior de esta tubería de ventilación será 6.99m, o sea 6 m por encima del nivel superior de la losa del techo del pozo de bombeo.

Los equipos de bombeo se posicionan dentro del pozo y se vinculan a la línea de impulsión, por medio de un sistema de acoplamiento de fondo y barras guía. Alineado con el eje de las bombas se instala un monorriel con aparejo de accionamiento manual, para el izado de ellas. La cadena que soporta las bombas en las maniobras de extracción y colocación de estas será de acero inoxidable. En los extremos libres de monorriel deben colocarse sendos topes de seguridad. El tope de seguridad en el extremo del lado de la caminería de la planta debe ser desmontable, de modo de permitir extraer el aparejo para su mantenimiento. Por este extremo es posible descargar el equipo de bombeo en un vehículo estacionado al borde del camino existente. El dimensionado asegurará la posibilidad de operar también con pesos un 50% mayor de los que resulten de considerar los de los equipos y accesorios a ser

instalados en esta etapa. El cálculo estructural de todos los elementos del sistema de izado forma parte del proyecto ejecutivo a cargo del contratista.

El múltiple, las válvulas de maniobra, válvulas de retención y demás piezas especiales se ubicarán en una cámara de válvulas. Dicha cámara y el pozo de bombeo conforman una única estructura de hormigón armado. El fondo de ésta se constituye con planos inclinados realizados mediante relleno de hormigón de buena calidad terminado en portland lustrado. La intersección de dichos planos conduce los desagües hacia la tubería de PVC 110mm, que descarga en la cámara C3 de la que parte otra tubería de iguales características, hacia la zanja de oxidación. La zona de unión entre esta cámara y el pozo de bombeo se rellena con hormigón terminado en lustrado, a cota 0.99 (la misma cota superior de las paredes de la cámara) para prevenir la acumulación de suciedad en dicha zona. En el perímetro de la cámara, se instalan barandas, salvo en la zona de ingreso, la cual se cierra mediante dos cadenas de seguridad de acero inoxidable. Frente a este acceso se conforma un escalón de hormigón armado de 0.325 metros de altura, cuya ubicación en planta y dimensiones figuran en el plano correspondiente, para permitir un acceso seguro a esta cámara. Las válvulas de retención alojadas en esta cámara serán inatascables con obturador de tipo bola recubierta con goma NBR y asientos en el mismo material, su cuerpo será de fundición dúctil y el revestimiento debe ser de fábrica con resinas epoxi. Las válvulas exclusas serán del tipo compuerta de disco sólido, con cierre elástico, de vástago no ascendente y accionado mediante comando directo. El cuerpo será con paso recto y fondo sin cavidad. El sentido de rotación para cerrarlas será horario y deberá indicar la dirección para abrirla. El vástago será de acero inoxidable de alta resistencia o latón fabricado en una sola pieza por matrizado o trafilado. El material del cuerpo de la válvula deberá ser fundición dúctil y el revestimiento debe ser de fábrica con resinas epoxi. Los restantes elementos del sistema de impulsión serán de fundición dúctil. La tubería que conduce los líquidos desde el múltiple de salida hasta el reactor anóxico tendrá en su tramo enterrado una pendiente del 0.3%, ascendente en el sentido del flujo.

2.6. Reactor Anóxico.

Este recibe el efluente del desarenador desde el pozo de bombeo, así como las recirculaciones de lodo desde el sedimentador y de licor mezcla (aporte de nitratos) desde la zanja de oxidación.

Consiste en un tanque cilíndrico de hormigón armado de 150 m³ de capacidad útil. Se accede mediante escalera de hormigón armado a una pasarela superior del mismo material. Contará con dos mezcladores de eje horizontal (MZC), uno de los cuales estará de respaldo, pudiéndose optar por el funcionamiento conjunto de ambos equipos. Cada mezclador por sí solo, deberá asegurar la íntima mezcla del líquido en el reactor, y será capaz de resuspender rápidamente los sólidos que puedan sedimentar en los eventuales períodos de detención. Estarán sujetos a las paredes mediante guías verticales que permitan ajustar su ubicación y orientación en toda su altura. El mezclador de reserva operará una vez a la semana para prevenir atascos por falta de uso. En el fondo del reactor anóxico mediante hormigón de buena calidad, terminado en portland lustrado, se conformarán tres planos inclinados, cuya pendiente menor será del 2%. Estos planos conducirán el líquido hacia la cámara de vaciado del reactor, desde la cual parte la tubería T – FD300 – 05. Dicha tubería culminará en una válvula de compuerta, dentro de la cámara C4. La tapa de esta cámara tendrá inserto un niple de acero galvanizado de 1 ¼", a través del cual se introducirá la llave T, para la apertura de la válvula cuando se requiera el vaciado de la unidad. Una cámara de 0.60x0.85m que forma parte de la estructura del reactor, recibe el efluente de este y lo conduce por medio de una tubería de fundición dúctil DN 300 a la cámara C5 existente, cuyas canalizaciones deberán ajustarse para recibir este líquido, manteniendo la posibilidad de volver al sistema actual de circulación. En la pasarela superior, coaxial con la tubería de bajada de esta cámara se instala una tapa circular metálica de 40 cm de diámetro y su correspondiente marco. Esta tapa será de acero galvanizado en caliente, antideslizante y de espesor no inferior a 6 mm, debiendo soportar una sobrecarga puntual de 300Kg en su centro, el marco respectivo deberá ser de acero inoxidable. Todos los atravesamientos de tuberías al reactor anóxico se realizarán mediante pasamuros adecuados que quedarán perfectamente amurados a su estructura. Sin perjuicio de que estos cruces se ubiquen por encima o debajo del nivel de líquido de operación indicado en los planos, se comprobará su estanqueidad, previo a su aprobación por el Director de Obra. Para esto, previo a la colocación de la tubería de bajada del efluente hacia la zanja de oxidación, se instalará una brida tapa y con la válvula de la tubería de vaciado cerrada, se procederá a llenar el tanque con agua limpia hasta 5 cm por encima del extradós superior de las tuberías colocadas a

mayor altura. Se dejará el reactor lleno durante 72 horas en las que no se deberán visualizar fugas de agua ni manchas de humedad en los cruces de tuberías ni en ninguna parte de la cara exterior de la pared del reactor anóxico.

2.7. Actualización de la Recirculación de Lodos.

Se sustituirán las electrobombas sumergibles existentes. Además se suministrará e instalará una nueva tubería y sus correspondientes cámaras, modificando el trazado actual para conducir los lodos hasta el reactor anóxico.

2.7.1. Sustitución de equipos de bombeo.

A efectos de ajustar la necesidad altura de bombeo y caudal a la nueva configuración de la recirculación, se sustituirán las bombas existentes por dos electrobombas sumergibles, cuyas características se detallan en el capítulo 6 (Instalaciones Electromecánicas). A efectos de la presentación de las ofertas se asumirá que el sistema de izado de bombas existente es adecuado para los nuevos equipos. Sin perjuicio de lo expresado, el contratista realizará un relevamiento de esas instalaciones y de ser necesarios ajustes, se los comunicará a la Administración para, con su aval, incluirlos en el proyecto ejecutivo a presentar.

2.7.2. Ajustes del trazado de la tubería.

A partir de la cámara C8 se sustituye la actual tubería de recirculación de lodos, de modo de conducir estos hasta el reactor anóxico. La nueva tubería será de PVC DN 160 mm y tendrá una pendiente del 0.3% descendiente hacia la cámara C10. A partir de esta cámara la tubería tendrá una pendiente ascendente en el sentido del flujo del 2 %, hasta un codo desde donde asciende verticalmente hasta el punto de atravesado de la pared del reactor anóxico. El tramo vertical de esta tubería y su sistema de descarga dentro del reactor anóxico serán de fundición dúctil, DN 150. La cámara C9 tendrá una derivación y sendas válvulas de compuerta, que permiten recircular hacia la zanja de oxidación de ser necesario. La cámara C10 permite, abriendo una válvula de exclusiva, conducir el líquido hacia la estación de bombeo, de modo de imprimir una mayor velocidad de flujo en la tubería de recirculación y así resuspender eventuales depósitos de sedimentos. Una vez por día se abrirá la válvula contenida en dicha cámara, para prevenir el depósito de sedimentos en la

tubería. Ambas cámaras tendrán fondo filtrante de grava que se conformará con una capa dentro de la cámara de 0.25 metros de espesor, apoyada sobre otra de 0.5 metros de espesor. La primera capa tendrá un DE de 0.50 cm y se ubicará debajo de las tuberías rellenando el espacio interno de la cámara, la segunda capa tendrá un DE de 1,00 cm y se extenderá 0.25 metros más allá del lado exterior de los tabiques de cada cámara. Estas cámaras contarán con las piezas de desmontaje necesarias para permitir la extracción de las válvulas para mantenimiento. En los puntos altos de la nueva tubería se colocarán llaves de purga de aire de accionamiento manual de acero inoxidable AISI 304.

2.8. Recirculación para denitrificación

En la zanja de oxidación, se instalará una bomba sumergible para recirculación del licor mezcla hacia el reactor anóxico (BRD).

El equipo será instalado en el fondo de la zanja de oxidación, por medio de un sistema de acoplamiento de fondo y barras guía amuradas a la pasarela de hormigón armado existente, conforme se indica en los planos. Alineado con el eje de la bomba se instala un monorriel con aparejo de accionamiento manual, para su izado. El monorriel se soporta colgado de pórticos de hormigón armado a construir consistentes en pilares sobre los que descargan ménsulas. Las barras de guía y la cadena que soporta la bomba en las maniobras de extracción y colocación de esta serán de acero inoxidable. En los extremos libres de monorriel deben colocarse sendos topes de seguridad. El tope de seguridad en el extremo del lado de la caminería de la planta debe ser desmontable, de modo de permitir extraer el aparejo para su mantenimiento. Por este extremo es posible descargar el equipo de bombeo en un vehículo estacionado al borde del camino existente. El dimensionado asegurará la posibilidad de operar también con un peso 50% mayor al que resulte de considerar el de los de los equipos y accesorios a ser instalados en esta etapa. El cálculo estructural de todos los elementos del sistema de izado forma parte del proyecto ejecutivo a cargo del contratista.

La tubería de impulsión tendrá sus tramos expuestos al ambiente en fundición dúctil DN 150, mientras que su tramo enterrado podrá ser de PVC DN 160. Los tramos expuestos serán firmemente fijados a la estructura de la pasarela y el reactor anóxico, según corresponda, mediante soportes de acero inoxidable AISI 304. Los mismos permitirán el fácil

desarmado de las cañerías. Las tuberías contarán con llaves de purga de aire manuales en AISI 304 en sus puntos altos.

2.9. Reactivación de la desinfección con hipoclorito de sodio

En la planta de tratamiento la desinfección se realizará a partir de dosificación de hipoclorito de sodio en un tanque de contacto existente, en el cual en el final de mismo se procederá a la decloración mediante sulfito de sodio.

El volumen del tanque de contacto es de aproximadamente 39 m³, representando un tiempo de contacto de 45 minutos para el caudal máximo horario previsto al 2044. La dosificación de sulfito de sodio se realizará en el último canal este tanque (mitad final) de modo de asegurar un tiempo de contacto superior a los tres minutos.

2.9.1. Dosificación de hipoclorito de sodio

Todos los materiales a emplear deberán ser compatibles para uso con hipoclorito de sodio en concentración de 10% y un pH de 12.

Se instala en el local de cloración existente una bomba dosificadora de hipoclorito de sodio (BDH). Esta bomba succiona la solución de hipoclorito de sodio desde un tanque de polietileno de aproximadamente 250 litros de capacidad útil. Este tanque contará con tapa roscada y será suministrado por el mismo fabricante de la bomba dosificadora. En su parte inferior tendrá un conector roscado y a continuación una válvula esférica de PPR que permita su eventual vaciado a una cámara de 20 x 20 a construir dentro de la sala debajo de esta válvula. Esta cámara se conectará a la red general de desagües hacia la zanja de oxidación o eventualmente a la cámara de cloración.

La succión de la bomba contará con filtro y válvula de retención suministrados por el fabricante de aquella. Estos accesorios podrán ser de polietileno u otro material compatible con el líquido a bombear, recomendado por el fabricante de la bomba. La impulsión será de PPR 20mm y conducirá el líquido hasta el ingreso a la cámara de cloración. En su tramo enterrado esta tubería irá protegida por una vaina conformada por un tubo de PVC PN6 DN 110 mm.

El sistema estará equipado con un detector de bajo nivel, que permita alertar la necesidad de reposición del producto, antes de su agotamiento e impida el funcionamiento en seco de la bomba.

El fabricante debe indicar expresamente los materiales constituyentes de la bomba.

En la sala de cloración se deberá instalar un tabique de yeso, debidamente protegido en su base mediante sócalos, que separe la zonas de cloración y de cloración. Los detalles de instalación de este tabique, así como la previsión de cómo realizar el suministro de cloro sin dificultades, formarán parte del proyecto ejecutivo.

2.9.2. Dosificación de sulfito de sodio

Todos los materiales a emplear deberán ser compatibles para su uso con solución saturada de sulfito de sodio al 30%.

Se instala en el local de cloración existente una bomba dosificadora de sulfito de sodio (BDS). Esta bomba succiona la solución desde un colector de salida que toma el líquido en sendos puntos, ubicados a 10 cm sobre el fondo de dos tanques de polietileno de aproximadamente 50 litros de capacidad útil cada uno. El colector será construido con tuberías de PPR 20 y contará con sendas llaves de paso del mismo material, para seleccionar el tanque en operación. Además, los tanques estarán conectados a un colector inferior de PPR 20 mm equipado con dos válvulas del mismo material y diámetro, que permitirán el vaciado independiente de los tanques hacia una cámara de 20x20 a construir en la zona de de cloración. Esta cámara será vinculada a la red general de desagües hacia la zanja de oxidación o eventualmente desaguará en la cámara de cloración. Cada uno de estos tanques estará equipado con un agitador para preparar la solución, contará con tapa roscada. Los tanques y sus respectivos agitadores serán suministrados por el mismo fabricante de la bomba dosificadora. Los agitadores serán accionados mediante motor eléctrico, tendrán una potencia mínima 0.25 hp, eje acero inoxidable recubierto en PE, turbina y brida de anclaje en PP La succión de la bomba contará con filtro, podrá ser de polietileno u otro material compatible con el líquido a bombear, recomendado por el fabricante de la bomba La impulsión será de PPR 20mm y conducirá el líquido hasta el

tramo final de la cámara de cloración. En su tramo enterrado esta tubería irá protegida por una vaina conformada por un tubo de PVC PN6 DN 110 mm.

El sistema estará equipado con un detector de bajo nivel, que permita alertar la necesidad de reposición del producto, antes de su agotamiento e impida el funcionamiento en seco de la bomba.

El fabricante debe indicar expresamente los materiales constituyentes de la bomba.

Se suministrarán como repuestos una membrana, un juego de válvulas y un juego de o – rings.

Los detalles de estas instalaciones serán definidos en el proyecto ejecutivo al cargo del Contratista.

2.10. Obras Complementarias.

2.10.1. Actualización del sistema de abastecimiento de agua potable.

Desde la línea interna principal se incluirán sendas derivaciones que serán de polipropileno termofusionado ϕ 32 mm (Din 8077 y 8078 serie 5) en las zonas enterradas y de acero galvanizado en caliente DN 1 ¼" sus tramos expuestos a la atmósfera. Una derivación llevará el agua hasta un pico en las cercanías de la estación de bombeo, mientras que la otra alimentará dos picos en el entorno del reactor anóxico, uno a nivel de piso y el otro sobre la pasarela de circulación de esta unidad. Todos estos picos tendrán grifos esféricos de bronce de DN 1 ¼" y estarán elevados un metro sobre el nivel de circulación. El pico sobre la pasarela de circulación del reactor anóxico se sujetará de su baranda de seguridad y se orientará de forma tal que no interfiera con la circulación en esta pasarela. Los restantes picos serán solidarios a postes de hormigón armado de sección cuadrada de 0.15 metros de lado, debidamente fundados, pintados con dos manos de pintura INCAMUR color azul. Para la sujeción de los picos a sus estructuras de soporte se utilizará abrazaderas de acero inoxidable (al menos dos abrazaderas por pico).

2.10.2. Incorporación de un sistema de medición de caudal.

En la tubería de salida del efluente decantado del sedimentador secundario y previo al ingreso en la cámara de contacto se intercalará una cámara de hormigón armado con vertedero rectangular de pared delgada con dos contracciones. En esta cámara y aguas arriba del vertedero se instalará un sensor de nivel ultrasónico y se procederá a su calibración. El sensor de nivel emitirá una señal de 0 a 20 mA, que será recibida por una centralita digital programable, apta para la intemperie, ubicada en las cercanías del vertedero. Esta centralita será programada para que el operador pueda leer el caudal instantáneo en litros por segundo, directamente de su display, sin necesidad de hacer operaciones de cálculo.

Las principales características del suministro serán las siguientes

- Cantidad: uno (1).
- Instalación: en cámara de salida de la zanja de oxidación (aguas arribas del vertedero).
- Medición: indirecta a través de calibración del nivel de agua en la cámara a construir a la salida del sedimentador existente
- Tipo de sensor: ultrasónico continuo
- Cuerpo: resistente a la corrosión
- Conexiones eléctricas: a través de caja de conexiones
- Alimentación: 20-28Vac o 11-40Vdc, con protección contra inversión de voltaje
- Calibración: mediante software de calibración, del tipo EasyCal, o similar. La calibración será a cargo del Contratista como parte de la puesta en marcha de los equipos.
- Protección: Transmisor IP65, mínimo
- Compensación de temperatura automática y filtrado de falsos ecos automático.

El contratista entregará la información técnica de este suministro la que incluirá los programas utilizados por el controlador y los manuales de programación. Esta información se brindará en soporte magnético u óptico.

Las dimensiones internas de la cámara serán 1.10 m de ancho por 1.50 m de largo por 2.50 m de profundidad. En la zona central de la cámara se instalará el vertedero amurado a un

tabique que se deja para tal fin. El vertedero tendrá un ancho de pasaje de agua de 0.6 metros. Este vertedero estará conformado por una chapa de acero inoxidable de 3 mm de espesor. La chapa contará con orificios alargados para permitir el ajuste de su nivel y se fijará al tabique mediante bulones de acero inoxidable amurados a este con tuercas y arandelas de presión del mismo material. Entre el tabique y la chapa se colocará una junta de neopreno de 0.5 cm de espesor. La parte superior de la cámara estará cubierta con rejillas tipo tramex, removibles, galvanizadas en caliente, apoyadas sobre marco de acero inoxidable AISI 304, amurado a la cámara. Estas tapas rejillas, resistirán una carga puntual de 300 kilos en toda su superficie. Para descender a esta cámara se instalará una escalera de acero inoxidable. Estará formada por dos barrotes verticales anclados a una de las paredes de la cámara y escalones separados 25 cm entre ejes. No se admitirá conformar la escalera con hierros en u amurados a la pared del pozo (escalera marinera). Los detalles de esta cámara así como el cálculo de su estructura formarán parte del proyecto ejecutivo a cargo del contratista.

2.10.2.1. Sensor

- Tipo: ultrasónico.
- Juntas: EPDM.
- Montaje: sobre cámara de salida de efluente del sedimentador, con caja/s de conexión correspondiente/s.
- Rango mínimo: de 5 cm a 5 metros.
- Exactitud: 0,25% del span (fondo de escala), mínimo.
- Tiempo de Respuesta: menor a 2 segundos.
- Temperatura de trabajo: -10 a 70°C.
- Conexión a proceso: NPT 1-2", o ISO 7/1-R 1- 2".
- Normas de inmunidad y emisiones electromagnéticas a cumplir: EN50081-1, EN50082-2 o equivalentes.

2.10.2.2. Transmisor

- Salida analógica: 4-20mA con protocolo HART.

2.10.2.3. Indicador

- Display: Incluido, para montaje en campo.
- Electrónica: Remota al sensor para montaje en pedestal (aluminio con epoxi).
- Cable entre electrónica y sensor: conectado de fábrica y sellado en el sensor, en todo el largo requerido.

2.10.3. Ajuste de la iluminación exterior.

Se incorporarán un total de tres focos. Uno de ellos ubicado sobre una columna de hormigón pretensado a suministrar e instalar cerca de la bomba de recirculación para denitrificación (BRD). Los dos focos restantes irán montados sobre una misma columna de hormigón pretensado a suministrar e instalar cerca de las nuevas estructuras, según se indica en la lámina correspondiente. Estos focos orientarán de modo de iluminar adecuadamente la estación de bombeo, el reactor anóxico (en especial su pasarela y su escalera) y la vereda de comunicación entre estas unidades.

Los focos, las columnas y demás accesorios se ajustarán a lo establecido en el capítulo de instalaciones eléctricas.

2.10.4. Acondicionamiento del predio y recomposición del drenaje pluvial.

Previo a la recepción provisoria el director de obra verificará la no existencia de puntos de encharcamiento del agua pluvial, en las zonas afectadas por la obra. En todas estas zonas se restituirá la capa vegetal, a tales efectos se podrá utilizar el suelo pasto extraído durante la obra y cuidadosamente separado de otros materiales. En las áreas afectadas por colocación de tuberías se recompondrá el nivel original. En donde se realicen estructuras nuevas u otras obras civiles se recompondrá el nivel inicial y se realizarán los ajustes necesarios para mantener el drenaje de pluviales hacia la cañada ubicada al noroeste de la PTAR evitando que se generen superficies de encharcamiento. A tales efectos se deja un pasaje de pluviales, debajo de la rampa a construir, que vincula la zona del reactor anóxico con la estación de bombeo. Esta rampa es de hormigón armado y tiene de quince grados de inclinación respecto a la horizontal. Debajo de esta y coincidiendo con el nivel de terreno se colocarán losetas de hormigón armado de 7 cm de espesor, a efectos de prevenir el

crecimiento vegetal y simplificar las tareas de limpieza. Además, para la cotización se preverá la construcción de 30 metros de zanja de sección transversal triangular, de 40 cm de profundidad promedio. En torno al reactor anóxico se construye un terraplén con las dimensiones indicadas en los planos correspondientes, el cual debe ser culminado en suelo pasto. La parte superior de este terraplén tiene una pendiente del 2% descendiente hacia el talud del mismo.

2.10.5. Reparación de pavimentos y estructuras afectadas.

Se restituirá la caminería existente en todas las zonas donde sea necesario cortarla para llevar adelante las obras de este proyecto. La base de los pavimentos estará conformada por las siguientes capas de balasto:

- Sub-base granular de 15cm de espesor de balasto compactado y CBR>20%.
- Base granular de 20cm de espesor de balasto compactado y CBR>60%.

El material granular a emplear en la base deberá tener un CBR mínimo de 60 %, compactado al 98 % del valor máximo obtenido para la densidad en el ensayo AASHTO T-180 (Proctor Modificado), efectuado en el Laboratorio de Suelos, exigiéndose el método D o A, según que el material tenga o no una fracción retenida en el tamiz de 6,7 mm (UNIT 6720).

Así mismo deberá cumplir:

Índice Plástico	Límite Líquido	Expansión	Tamaño de Partículas
<6	<25	<0.5%	<10cm

Previamente a la capa de la sub-base deberá compactarse adecuadamente la sub-rasante hasta obtener una densidad mínima de 1750 kg/m³.

Se pondrá a consideración de los proyectistas un procedimiento para el picado, amure y reparación de los taludes de la zanja de oxidación, en todos los puntos donde sea necesario su atravesado con nuevas tuberías y/o estructuras. Este procedimiento estará integrado por una memoria técnica y constructiva y pizas gráficas que formarán parte del proyecto ejecutivo.

3. PROYECTO EJECUTIVO

3.1. Alcance

La Administración presenta un proyecto básico de las instalaciones a construir.

Allí se indican la disposición y las dimensiones de todas las unidades y las cotas de los diferentes elementos referidas a un cero arbitrario. Para las tuberías se indica el material y el diámetro nominal, así como otros detalles de las instalaciones previstas.

Los profesionales responsables de cada área del proyecto ejecutivo deberán demostrar experiencia mínima de 5 años en proyectos similares. En la elaboración de ese proyecto no podrán participar técnicos que para la Administración hayan actuado en instancias previas de relevamiento de información, consultoría o estudios relacionados con el objeto de esta licitación.

Sin que esta enumeración sea exhaustiva, el proyecto ejecutivo comprenderá:

- Ejecución de la ingeniería de detalle para las instalaciones electromecánicas y de control, en función del equipamiento a suministrar
- Ajuste del proyecto de las obras civiles en función de la ingeniería de detalle de las instalaciones electromecánicas
- Proyecto de todas las estructuras de hormigón armado y metálicas.
- Todos los planos de detalle que se requieran para una correcta ejecución de las obras, Incluyendo elementos especiales, compuertas, movimientos de tierra y etapabilidad de las mismas.
- Proyecto de caminería, desagües de pluviales, etc.
- Proyecto de Arquitectura

3.2. Revisión del Proyecto Básico

Los planos, memorias y especificaciones técnicas de este pliego describen el proyecto elaborado por la Administración para la ejecución de las obras.

Este proyecto deberá ser respetado por el Contratista al elaborar el Proyecto Ejecutivo. Sin perjuicio de ello, el mismo deberá ser analizado y revisado bajo su responsabilidad, verificando en particular los aspectos hidráulicos y cinéticos.

Si durante la revisión del proyecto básico o elaboración del Proyecto Ejecutivo, el Contratista detectara incompatibilidades en el proyecto básico que imposibiliten la construcción y/o buen

funcionamiento del total o parte de la obra licitada, deberá presentar a la Administración un informe de los problemas encontrados.

La Administración analizará dicho informe y dictaminará a su solo juicio si los problemas detectados son fundamentales. En este caso, el Contratista deberá presentar, a su cargo, una solución a los problemas detectados la cual requerirá la aprobación de los proyectistas de OSE.

Esta presentación comprenderá las piezas gráficas necesarias que permitan identificar los elementos a modificar y construir, la memoria justificativa y de cálculo y un presupuesto de la modificación proyectada. Todo ello deberá estar firmado por un Ingeniero cuya especialidad y experiencia avale la idoneidad en el área de proyecto presentado.

3.3. Elaboración del proyecto ejecutivo

3.3.1. Disposiciones generales

El Proyecto Ejecutivo comprenderá todas las piezas gráficas, memorias de cálculo y justificativas y memorias descriptivas y especificaciones técnicas requeridas para la completa ejecución de las obras objeto del contrato y de las obras necesarias para la ampliación futura de la planta depuradora.

En el proyecto ejecutivo se respetarán las cotas establecidas en el proyecto básico.

Las dimensiones interiores de las unidades de proceso serán respetadas al realizar el proyecto ejecutivo.

Estas dimensiones corresponden a las superficies terminadas, con sus respectivos recubrimientos, lo que será tenido en cuenta al elaborar el proyecto de estructuras.

El Contratista deberá ajustar los planos de anteproyecto de la obra civil y realizar la ingeniería de detalle a los efectos de permitir la instalación de los equipos electromecánicos a suministrar, en particular, bombas, mezcladores, etc.

En caso que el equipamiento seleccionado requiera realizar ajustes del perfil hidráulico general o de cualquier otro aspecto del proyecto básico, se informará a la Dirección de las Obras a efectos de coordinar las modificaciones requeridas para garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones.

3.3.2. Equipamiento electromecánico y de control

Todo el equipamiento electromecánico y de control se ajustará a los requisitos de las Especificaciones Técnicas de este pliego.

Una vez seleccionado y aprobado por la Administración el equipamiento electromecánico que se incorporará a la obra, se ejecutarán todos los planos de detalle que se requieran para su correcto montaje y operación. Esto podrá incluir la modificación de las dimensiones de las obras civiles indicadas en el anteproyecto, con las salvedades expresadas en el ítem anterior.

Se realizará el proyecto completo de la instalación eléctrica de potencia y de control y comando en función de las características de los equipos a suministrar de acuerdo a las especificaciones técnicas del capítulo correspondiente de este anexo.

3.3.3. Estructuras

El Proyecto Ejecutivo incluirá el diseño de todas las estructuras de hormigón y metálicas requeridas para la ejecución de las obras. Sin que la enumeración sea exhaustiva, se incluye las estructuras de la estación de bombeo, el reactor anóxico, el sistema de izado de la bomba de recirculación del licor mezcla (BRD), cámaras, registros, anclajes, etc.

En caso que en el proyecto básico se haya realizado un prediseño de algunas estructuras, éste será tomado como ilustrativo y el contratista deberá realizar su propio diseño.

Se presentarán los planos completos, generales y de detalle, la memoria de cálculo y las especificaciones técnicas para ejecución. Se tendrán en cuenta las indicaciones del capítulo correspondiente de estas especificaciones técnicas, que se adaptarán en lo que sea necesario de acuerdo al proyecto realizado. La memoria de cálculo deberá incluir las referencias a normas y/o publicaciones utilizadas, si fuera el caso.

3.3.3.1. Estructuras de hormigón armado

Se podrán utilizar las siguientes normas de cálculo:

- ☐ EHE Instrucción Española de Hormigón Estructural 1999.
- ☐ DIN 1045 Hormigón Armado.
- ☐ UNIT 1050:2005 Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado.
- ☐ DIN 4227 Hormigón pretensado

Fisuración:

Para el análisis de la fisuración de las estructuras se aceptará la aplicación de lo recomendado por la última actualización de la Instrucción Española de Hormigón Estructural (EHE), tomando 0.20 milímetros como máxima abertura admisible de fisuración. De utilizarse estrictamente los criterios establecidos en otras normas, el dimensionado correspondiente no podrá ser menos exigente que el resultante de la aplicación del criterio arriba indicado

Los cálculos estáticos, dimensionado y verificaciones (control de deflexiones, etc.) se realizarán dentro de la misma Norma, salvo justificación adecuada del calculista.

Sin perjuicio de las exigencias establecidas por las Normas, el hormigón deberá cumplir condiciones de resistencia, estabilidad y servicio, siendo estos dos últimos aspectos relevantes para el caso de las estructuras de obras sanitarias.

- deberá verificarse expresamente la estabilidad de las estructuras frente a esfuerzos de Arquímedes por presencia de nivel freático alto o inundación. Se verificarán las estructuras vacías con presión externa (terreno y/o agua freática o inundación), y llenas sin presión externa.
- se controlarán las deflexiones en tiempo infinito
- en todos los casos el contratista garantizará la impermeabilidad y estabilidad de las estructuras.
- se indicará en los planos el espesor del recubrimiento de las armaduras
- al especificar la calidad de hormigón, se tendrá en cuenta que en este tipo de estructuras se busca un hormigón compacto e impermeable, que se obtiene generalmente a través de una relación agua/cemento baja, alto contenido de cemento y de finos y una colocación en obra cuidadosa que incluye vibrado y puede incluir algún aditivo
- para las estructuras que contienen líquidos residuales los elementos estructurales tendrán un espesor mínimo de 15 cm
- se deberán proyectar las juntas de dilatación que resulten necesarias, con un máximo de 30 metros de separación entre las mismas
- en el diseño de las armaduras se preferirán diámetros menores con separaciones menores

3.3.3.2. Fundaciones

Se realizarán los cateos necesarios que justifiquen la solución de fundación adoptada, con un mínimo de diez cateos en el predio donde se emplaza la planta depuradora.

El proyecto deberá contemplar los elementos y estructuras existentes en el subsuelo, asegurando la estabilidad tanto de las nuevas estructuras como de los terraplenes, caminería, y demás elementos auxiliares.

3.3.4. Tuberías

En el anteproyecto se han definido los materiales, diámetros y demás características de las tuberías a instalar, tanto a presión como de gravedad.

3.3.4.1. Tuberías internas

En los planos de anteproyecto se indican características de estas tuberías y sus trazados.

En la elaboración del proyecto ejecutivo se deberán realizar los ajustes correspondientes de los diámetros, y eventualmente de materiales, aparatos y accesorios, de acuerdo a las características del equipamiento electromecánico a instalar (succión e impulsión de bombas, ubicaciones, conexiones de válvulas y elementos de control, etc.).

Se verificará la existencia de posibles interferencias entre las tuberías y las canalizaciones eléctricas de potencia, control y comando y se recogerán en el proyecto ejecutivo los cambios necesarios para evitarlas.

3.3.5. Accesorios

En el proyecto ejecutivo se incluirán todos los planos de detalle de elementos no definidos en el proyecto básico. Se presentarán planos de detalle de compuertas, rejas, rejillas, tapas de cámaras, barandas, pasarelas, escaleras, elementos de fijación, anclaje y soporte, canalizaciones auxiliares, etc. incluyendo detalles de sujeción, materiales, dimensiones, terminaciones, y todo cuanto se requiera para su ejecución y montaje.

3.4. Firma técnica de los proyectos

Los técnicos actuantes deberán firmar las partes del proyecto en que participen.

Se requerirán las firmas técnicas habilitadas de acuerdo a la legislación vigente para los distintos componentes del proyecto.

Todos los documentos deberán estar avalados por el Representante Técnico del Contratista.

3.5. Metodología para la planificación, elaboración y aprobación del Proyecto Ejecutivo

Dentro de los 10 días previstos para presentación del programa de trabajo se realizarán reuniones de trabajo entre los técnicos designados por el contratista, que tendrán a cargo la realización del proyecto ejecutivo, y los técnicos de la Administración que han elaborado el proyecto básico y que estarán a cargo del control y aprobación de esas tareas, para definir la metodología a emplear para la realización de los trabajos y su aprobación por parte de la Administración, a fin de poder cumplir con los plazos parciales fijados en este pliego.

Tanto el jefe de proyecto por parte del contratista, como los diferentes profesionales que conforman o asesoran a su equipo, deberán concurrir personalmente toda vez que sean citados por los proyectistas de la Administración.

Toda vez que el contratista presente para su aprobación documentación referida a suministros, como en el caso de equipos, instrumentos, cañerías, compuertas, piezas especiales, etc., a consideración de la Administración, no podrá modificarlas, salvo que ello sea exigido por la Administración.

Una vez aprobado el proyecto ejecutivo de la totalidad o parte de las obras, la Administración notificará de ello al Contratista, quien estará en condiciones de iniciar parte o la totalidad de las obras según sea autorizado. No podrá iniciarse ninguna obra que no cuente con esta aprobación previa.

Las eventuales demoras que se produzcan en el inicio de algunas de las obras debido a la no aprobación del Proyecto no podrán ser invocadas como causales para solicitar ampliaciones en los plazos, ni costos adicionales.

Serán de exclusivo cargo del contratista todos los costos que pudieran producirse a raíz de los ajustes de proyecto que se deban efectuar para lograr la aprobación del mismo, inclusive la demolición de obras realizadas, si eso fuera necesario.

Sin perjuicio de la aprobación del proyecto ejecutivo por parte de la Administración, la Administración podrá en cualquier momento previo a la recepción definitiva, requerir el cumplimiento de cualquiera de las exigencias técnicas establecidas en los documentos que sirven como base a este llamado a licitación, aunque las mismas no se encontraran

expresadas en el proyecto ejecutivo elaborado y en un principio aprobado. A esos efectos el Contratista elaborará planos y/o memorias requeridos y ejecutará los trabajos que a criterio de la Administración resulten necesarios, bajo el contralor de los proyectistas de OSE. Estas tareas serán de exclusivo cargo del Contratista, al que eventualmente se le podrá suspender la realización de esa parte de la obra hasta que se aprueben los planos y memorias respectivas, sin que ello se pueda aducir como causal para un eventual pedido de ampliación de plazo.

3.6. Entrega del Proyecto Ejecutivo

El Contratista entregará a la Administración para su análisis y aprobación toda la documentación requerida impresa en papel y en formato digital (Autocad, Microsoft Office, etc.), de conformidad con lo que indiquen los proyectistas de OSE). En el caso de los planos de proyecto, el nombre del archivo deberá incluir el número de plano que indique la Administración y una breve indicación del tema y parte de la obra de que se trata. Los estilos de trazado (Plot Styles, archivos .ctb) serán los que indiquen los proyectistas de la Administración.

Una vez aprobado el proyecto por la Administración, se entregarán tres ejemplares de la versión final en papel, un ejemplar de los planos en calco y respaldo digital que se indique. Esta entrega es requisito previo para el pago de la primera cuota por concepto de Proyecto Ejecutivo.

3.7. Propiedad intelectual del proyecto

Una vez efectuado el primer pago por el proyecto ejecutivo, la propiedad intelectual del proyecto pasará a ser exclusiva de la Administración.

3.8. Planos y memorias conforme a obra

Previo a la recepción definitiva Contratista entregará tres ejemplares en papel, un ejemplar de los planos en calco y respaldo digital de los planos conforme a obra de todas las instalaciones ejecutadas y la respectiva memoria descriptiva y memoria de cálculo, recogiendo todas las modificaciones y variantes que se hubieran generado en el proyecto ejecutivo y durante la ejecución de las obras. y el período de operación. Dichos planos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Hasta tanto no se alcance la misma, no se realizará la recepción definitiva de las obras.

4. CONDICIONES GENERALES E IMPLANTACIÓN

4.1. Preparación del terreno

El Contratista está obligado a demoler o retirar toda construcción, alambrado y todo otro obstáculo que hubiere en el terreno y subsuelo donde se construya alguna parte de la Obra. Esta exigencia comprende a los árboles y sus raíces, cuando su presencia al sólo criterio de la Administración, perturbe la correcta ejecución del trabajo o pueda afectar a la obra en el futuro; las demás plantaciones existentes deberán ser respetadas, y el Contratista será responsabilizado por los perjuicios que su persona pudiera ocasionar en tal sentido.

Las tareas de demolición y retiro de árboles se harán respetando las instrucciones que imparta el Director de Obra.

4.2. Replanteo de la obra

4.2.1. Líneas y puntos de referencia planialtimétricos

El Contratista deberá replantear los diversos elementos que integran la Obra respetando los correspondientes planos de proyecto.

4.2.2. Ejecución del replanteo

Para el replanteo de los distintos elementos que constituyen la Obra, el Contratista deberá contar en el lugar de los trabajos con material topográfico en cantidades y calidad adecuada (jalones, cintas, escuadras de reflexión, nivel óptico, etc.). Estos instrumentos deberán hallarse en todo momento en perfectas condiciones, para que el Director de Obra pueda efectuar las verificaciones que estime conveniente.

Cuando la realización de los trabajos hiciera necesario remover un mojón o elemento de referencia destinado al replanteo de la obra, el Contratista deberá solicitar previamente la conformidad del Director de la Obra, y reemplazar dicho elemento por otro con las características antes señaladas.

4.3. Depósito de materiales

El Contratista deberá construir un depósito de dimensiones adecuadas a juicio de la Dirección de Obra, perfectamente seco e impermeable, para el almacenaje de aquellos materiales que requieran ser protegidos de los agentes atmosféricos y en particular para el almacenamiento de

tuberías, piezas especiales y aparatos de acuerdo a las recomendaciones dadas por los fabricantes de estos materiales.

4.4. Local para la Dirección de la Obra

Este local contará con una habitación de superficie no inferior a 20 m² y un servicio higiénico independiente de 1,50 m x 1,35 m debidamente ventilada e iluminada y con acondicionamiento térmico. El baño contará con inodoro, lavamanos y duchero con agua caliente.

El local estará equipado con un escritorio, cuatro sillas, un armario con llave, una lámpara portátil, un computador e impresora multifunción laser color de última generación con su mesa respectiva, conexión de banda ancha a internet, teléfono conectado a módem y fax. No tendrá dependencia de los locales que el Contratista destine a sus propias oficinas.

Todos los gastos de consumo de luz, teléfono y agua, mantenimiento e insumos necesarios para el computador e impresora desde el comienzo de los trabajos hasta la recepción provisoria de las obras, así como el servicio de limpieza diario correrán por cuenta del Contratista.

Todas las instalaciones y equipamientos del local destinado a la Dirección de la Obra, incluyendo el equipamiento informático y de telecomunicaciones suministrados, permanecerán en poder de la Administración una vez finalizadas las obras.

4.5. Mantenimiento y retiro de las construcciones provisionarias

Las construcciones provisionarias deberán contar con la aprobación previa de la Dirección de Obra. Mientras duren los trabajos de la Obra, el Contratista tiene la obligación de mantener dichas construcciones en perfectas condiciones de uso. Una vez finalizada la obra, el Contratista deberá retirar el mobiliario de las Oficinas de la Dirección de Obra y procederá a demoler las construcciones indicadas, retirando los materiales y dejando el terreno nivelado, libre de escombros y cegando los pozos que hubiere construido. Tanto el mobiliario como los materiales de las construcciones provisionarias quedarán de su propiedad, exceptuando el mobiliario y equipamiento de la oficina de Dirección de Obras de O.S.E, que se suministrará a la Administración.

5. OBRAS CIVILES

5.1. Generalidades

Las presentes especificaciones técnicas serán de aplicación en la ejecución de las obras civiles correspondientes a este contrato. Cualquier apartamiento a las mismas deberá ser adecuadamente fundamentado y autorizado en forma previa, por el Director de Obra de OSE. Para el caso en que durante la ejecución de algún trabajo, se comprobara la ocurrencia de algún hecho o circunstancia no prevista en las presentes especificaciones, será de aplicación el Pliego de Condiciones de la Dirección Nacional de Vialidad del Ministerio de Transportes y Obras Públicas para la Construcción de Puentes y Carreteras, según la última edición que esté en vigencia.

No se aceptarán hormigones cuyas probetas ensayadas, no cumplan con las especificaciones del presente capítulo. En tal caso, el Contratista deberá demoler el hormigón correspondiente a la canchada ensayada, y volver a construirlo. Los costos resultantes serán absorbidos integralmente por el Contratista.

5.2. Movimiento de suelos

5.2.1. Definición de tareas

El contratista deberá efectuar todos los trabajos de movimiento de suelos que sean necesarios para la completa ejecución de la obra. Dichos trabajos comprenderán las excavaciones requeridas, tanto en el propio sitio de la obra, como en las áreas de préstamo que se utilicen para las sustituciones de los materiales de fundación, así como los trabajos de terraplenado o relleno establecidos en los planos del proyecto.

Sin que tenga carácter limitativo, los trabajos comprenderán:

- ☐ limpieza de todas las áreas a ser excavadas o rellenadas;
- ☐ control de las infiltraciones que se produzcan por aguas de cualquier naturaleza;
- ☐ protección de las áreas expuestas;
- ☐ excavación, carga, transporte y descarga de los materiales en los sitios de utilización o desecho; y
- ☐ distribución, control y compactación de los materiales.

El contratista deberá ejecutar todos los trabajos, de forma tal que el producto final que se obtenga sea adecuado a los requerimientos estructurales que impone el proyecto. Para ello, el contratista deberá mantener informada a la Dirección de Obra sobre los programas de ejecución de sus trabajos, preparar los materiales de fundación, realizar los ensayos de

control que se especifican, así como adoptar las precauciones necesarias para lograr un manejo adecuado de todos los materiales de la obra.

5.2.2. Plan de actividades del movimiento de suelos

Antes del comienzo de los trabajos, el contratista deberá presentar un plan de actividades del movimiento de suelos detallando un cronograma y la metodología constructiva. El cumplimiento de este plan será exigido durante el desarrollo de los trabajos.

5.2.3. Excavaciones

En lo que sigue, se establecen las especificaciones técnicas a seguir, en la ejecución de los trabajos de excavación con destino a las estructuras definitivas.

5.2.3.1. Trabajos preparatorios

Antes de iniciar cualquier actividad, el contratista deberá, en presencia del Director de Obra, realizar un levantamiento topográfico del terreno de asentamiento de las estructuras.

El contratista deberá ejecutar las excavaciones según las dimensiones definidas en los planos del proyecto, utilizando métodos y equipos adecuados a los requerimientos técnicos. Antes de realizar las obras de suelos se deberá retirar la cubierta vegetal existente de la faja de terreno afectada por la obra. Este material podrá usarse posteriormente como revestimiento de suelo pasto. Si fuere necesario su transporte fuera de la obra el mismo se realizará a costo del Contratista hasta un depósito que deberá proveer.

5.2.3.2. Tipos de materiales

A los efectos del pago, en caso de aparición de roca, se ha previsto un rubro denominado “sobrepeso por excavación en roca”. Su pago se realizará solamente en aquellos casos en que la extracción del material implique el uso de explosivos o el empleo de martillo neumático.

Para los restantes suelos, no se hace distinción entre las diferentes tipologías, toscas, tierra, arena, etc., ni a su condición, secos, húmedos, bajo agua, semiduros, blandos, sueltos o compactados. Tampoco se distingue, si la excavación se hace en terreno confinado, si se

emplean herramientas manuales o equipos especializados, o si el material tiene granulometrías finas o gruesas, continuas o discontinuas.

5.2.4. Rellenos y terraplenes

5.2.4.1. Trabajos preparatorios

Antes de iniciar cualquier trabajo de terraplenado o relleno, deberán estar culminadas todas las tareas previas, a saber: levantamientos topográficos necesarios, limpieza del terreno y dispositivos adecuados para impedir que las aguas pluviales de terrenos a cotas superiores, accedan a la zona de los trabajos. Cumplidas estas condiciones, el lugar será inspeccionado por el Director de Obra, a efectos de determinar que el suelo de fundación sea apto para soportar las cargas a que lo someterá la estructura a construir. El material deberá presentar un aspecto homogéneo, sin materia orgánica, con un grado de humedad cercana a la humedad óptima del suelo. Las eventuales fuentes de agua deberán ser drenadas y por lo tanto dirigidas hacia afuera del macizo, de forma de no comprometer su estabilidad futura.

El material de la fundación será retirado si presentara un poder soporte inadecuado, por contaminación, exceso de humedad, u otra causa. La excavación de los materiales a ser sustituidos, deberá realizarse en las mismas condiciones que en el resto de las estructuras, pero cuidando limitarse a las áreas estrictamente necesarias.

La subrasante deberá ser compactada adecuadamente hasta que la aplicación de pasadas adicionales del equipo correspondiente no resulte en un aumento de compactación.

5.2.4.2. Fundación de los terraplenes

Definida la superficie de fundación, la misma deberá compactarse adecuadamente hasta que la aplicación de pasadas adicionales del equipo de compactación correspondiente a utilizar en los terraplenes, no resulte en un aumento de la compactación.

Posteriormente, el contratista deberá prever el escarificado de la misma, a los efectos de asegurar una perfecta trabazón entre el material de la fundación y el de la primera capa del terraplén.

Para el caso de zonas donde la napa freática sea alta, la misma podrá bajarse mediante el empleo de zanjas drenantes o pozos de bombeo o por otro medio a proponer por el

contratista a la Dirección de la Obra, que permita trabajar en seco y apreciar directamente la aptitud del material de fundación del terraplén.

5.2.4.3. Tipos de materiales

Los materiales a ser utilizados en los terraplenes deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra. Podrán ser obtenidos de las propias excavaciones de las obras. En caso de falta de material, serán complementados con materiales provenientes de las áreas de préstamos o canteras, siempre que los mismos sean aptos a criterio del Director de Obra.

Se señala que es importante que el oferente, en el momento de preparar su propuesta, recabe toda la información geológica y geotécnica necesaria que le permita ejecutar la obra sin mayores dificultades.

Los suelos de subrasante deben tener un CBR>5% al 100% del PUSM con una expansión menor al 3%. El ensayo se realizará con una sobrecarga de 13.500 gramos. En los desmontes donde los suelos de subrasante no cumplan con estas condiciones, se sustituirá el suelo existente en una profundidad de 0,20 m por otro adecuado.

En el caso de utilizar materiales de préstamo el contratista deberá proveer un yacimiento que cuente con la aprobación de la Dirección de Obra. Todos los costos por esta tarea, arranque, carga, transporte, etc., se consideran incluidos en el precio ofertado y no será objeto de pago por separado alguno.

5.2.4.4. Equipos a ser utilizados

El contratista empleará los equipos adecuados a los trabajos que pretende realizar. En particular, deberán tener los rendimientos exigidos por el programa de trabajo de la obra; en caso contrario, el Director de Obra podrá exigir su sustitución por equipos de mayor rendimiento.

Para los trabajos de compactación de los macizos, se recomienda utilizar en terrenos arcillosos equipos pata de cabra o similar, mientras que para suelos granulares se emplearán rodillos lisos vibratorios y compactadores neumáticos. En lugares donde no puedan entrar equipos viales el contratista utilizará placas vibratorias. En cualquier caso el Director de Obra verificará el correcto funcionamiento de los equipos y los resultados que se obtienen con los mismos, por inspección directa de la totalidad de la capa compactada.

5.2.4.5. Construcción de los terraplenes

Todos los trabajos de terraplenado, se realizarán por capas de espesores adecuados a los materiales que se están colocando, así como a los equipos de que dispone el contratista para ello, no debiendo ser mayores a 30 cm de espesor de material suelto. No se comenzará la colocación de una capa hasta que el Director de Obra haya aprobado la anterior.

Se adoptarán precauciones para evitar que las aguas de lluvia, perjudiquen los trabajos ya realizados, mediante el empleo de pendientes en las capas que se ejecutan, zanjas de desvío del agua, etc.

5.2.5. Control de calidad

El control de calidad se hará a través del seguimiento permanente e inspección visual de las diversas operaciones de lanzamiento, esparcimiento y compactación, lo que será acompañado por los ensayos directos de muestras obtenidas en el terreno, CBR, Proctor, densidad in situ y clasificación de suelos.

Queda a criterio exclusivo del Director de Obra el método de muestreo y frecuencia de los ensayos a ser realizados, debiendo el contratista proveer el equipamiento de laboratorio necesario durante la ejecución de los trabajos.

En caso que no sean aplicables los ensayos de densidad in situ, debido a la presencia de materiales de granulometrías gruesas, la densidad de compactación se controlará por medio del conteo del número de pasadas de los equipos de compactación. El número se establecerá en obra con la conformidad de la Dirección de Obra, de manera de obtener una compactación adecuada del pedraplén.

Los suelos deberán compactarse hasta alcanzar una densidad in situ que supere el 98% de la densidad máxima seca del ensayo Proctor Estándar AASHTO T99.

5.2.6. Protección de taludes y paisajismo

Los taludes deberán ser adecuadamente protegidos contra las erosiones de la lluvia y de las eventuales corrientes de agua que los puedan alcanzar. Para ello deberán ser perfectamente perfilados y protegidos, con tepes de pasto.

Al terminar los trabajos de movimiento de suelos, el contratista deberá reacondicionar la zona, minimizando las posibles afectaciones del paisaje.

5.2.7. Cunetas y canales revestidos con suelo pasto

Salvo indicación en contrario la pendiente mínima a considerar en los laterales será de dos y medio en horizontal por uno en vertical. El mantenimiento de los mismos debe ser particularmente cuidado durante el período de conservación de las obras, especialmente motivado por los mayores arrastres que se puedan producir en la zona de terraplenes hasta el asentamiento final de los taludes de suelo pasto.

5.3. Hormigón

5.3.1. Generalidades

El hormigón a emplearse en todas las obras comprendidas en el presente contrato, será una mezcla homogénea de cemento Portland, áridos y agua. Cuando las circunstancias así lo aconsejen, se podrán emplear aditivos, los que deberán ser cuidadosamente controlados.

Todos los trabajos correspondientes a las estructuras de hormigón armado, a menos que específicamente se establezca lo contrario, serán realizados de conformidad con lo que establecen las últimas ediciones vigentes de las normas:

- ☐ EHE Instrucción de Hormigón Estructural 2008.
- ☐ UNIT 104-55 Ejecución de obras de Hormigón Armado.
- ☐ UNIT 118-50 Disposiciones constructivas generales para obras de Hormigón Armado.
- ☐ Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras Públicas de la División Arquitectura del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- ☐ DIN 1045 Hormigón Armado.
- ☐ UNIT 1050:2005 Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado.
- ☐ DIN 4227 Hormigón pretensado
- ☐ Otras normas aplicables y reconocidas internacionalmente.
- ☐ Los cálculos estáticos, dimensionado y verificaciones (control de deflexiones, etc.) se realizarán dentro de la misma Norma, salvo justificación adecuada del calculista.

Fisuración:

Para el análisis de la fisuración de las estructuras se aceptará la aplicación de lo recomendado por la última actualización de la Instrucción Española de Hormigón Estructural (EHE), tomando 0.20 milímetros como máxima abertura admisible de fisuración. De utilizarse estrictamente los criterios establecidos en otras normas, el dimensionado correspondiente no podrá ser menos exigente que el resultante de la aplicación del criterio arriba indicado

Cada tipo de hormigón tendrá composición y calidad uniformes. Las proporciones de sus materiales serán las requeridas para obtener una adecuada colocación y compactación en estado fresco, envolver adecuadamente las armaduras asegurando su protección, obtener las resistencias mecánicas al desgaste y demás características establecidas por el proyecto, así como ser capaz de resistir las condiciones agresivas del medio ambiente y del propio servicio a que va a estar sometido.

El transporte, colocación, compactación y curado, se realizarán de forma tal, que una vez retirados los encofrados se obtengan estructuras compactas, de aspecto uniforme, resistentes, etc., en un todo de acuerdo con los requerimientos estructurales.

5.3.2. Materiales componentes

Todos los materiales destinados a la construcción de esta obra serán de primera calidad, dentro de su especie y procedencia, y tendrán las características que se detallan en esta Memoria, debiendo contar con la aprobación de la Dirección de la Obra.

En general y en lo que sea aplicable regirán para los materiales las normas UNIT.

Antes de emplear cualquier material deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra, debiendo ser sustituido si no contara con dicha aprobación.

5.3.2.1. Arena

La arena a emplear en la preparación de los morteros y hormigones será silícea, de granos duros y resistentes al desgaste y de tamaño adecuado a su uso. Las arenas se usarán perfectamente lavadas, exentas de materiales orgánicos y sin vestigios de salinidad.

5.3.2.2. Piedra

La piedra deberá ser de la mejor calidad, fuerte, dura, de textura compacta, exenta de adherencias, nódulos, venas y grietas. En general, el porcentaje de desgaste determinado por la máquina Deval, no deberá ser menor del tres y medio (3 1/2).

Las piedras destinadas a hormigón ciclópeo reunirán las condiciones indicadas anteriormente, ofreciendo amplias caras de asiento y serán de tamaño tal que puedan ser manejadas por un hombre solo.

5.3.2.3. Árido grueso

El árido grueso será constituido por piedra partida proveniente de rocas duras y compactas sin trozos alargados ni planos; deberá estar perfectamente limpio, exento de polvo, limo o materiales orgánicos.

El tamaño máximo del árido grueso, se establecerá en función de la separación entre barras de la armadura y de las dimensiones de las piezas a ser hormigonadas. Para ello en ningún caso podrá superar la menor de las dos condiciones siguientes:

- 1/5 de la menor dimensión de la pieza a hormigonar; y
- 3/4 de la mínima separación horizontal entre barras de armadura.

En el hormigón sin armar y cuando se emplee en espesores de más de 20 cm, podrá utilizarse árido grueso de dimensiones no mayores de 5 cm.

5.3.2.4. Hierro redondo

Será acerado y presentará las características definidas por el proyectista de estructuras en el proyecto ejecutivo realizado por el contratista, las mismas deberán estar claramente especificadas en los planos.

5.3.2.5. Agua

El agua a emplearse deberá ser limpia, exenta de aceite, álcalis y sustancias vegetales u orgánicas.

En el caso de solicitarse el uso de agua corriente, la Jefatura Técnica Departamental determinará el punto de toma, correspondiendo al contratista el traslado a obra.

5.3.2.6. Cemento

El cemento Portland será de primera calidad y su recepción y uso estará sometido a las condiciones y ensayos establecidos en las normas números 20:2003, 21:2004 y 22:2004 del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT).

El cemento deberá ser depositado en almacenes secos, cerrados y cubiertos y en condiciones tales que esté protegido de la humedad de la atmósfera y del suelo.

También se permitirá el uso de cemento Portland a granel, en cuyo caso el material será almacenado en depósitos especiales, a prueba de humedad, materias extrañas y otros que pueden alterar la calidad del cemento los cuales se vaciarán y limpiarán perfectamente en períodos no mayores a 90 días.

No se permitirá el empleo de cemento Portland que tenga un período de almacenamiento superior a los noventa días.

5.3.2.7. Aditivos

En el proyecto ejecutivo a presentar por el Contratista se podrá prever el uso de aditivos para el hormigón, especificando claramente las normas a cumplir por estos. Si se aprueba su uso con una marca determinada, se asegurará que ese uso se refleje en los proyectos de mezcla previo a su uso en obra. No se usarán mezclas que liberen cloruro de calcio o ion cloro o nitrato.

Compatibilidad: cuando haya necesidad de más de un aditivo, los mismos deberán ser compatibles física y químicamente, lo que será certificado por el fabricante de aditivos. Por esta razón es recomendable el uso de productos de un único fabricante.

5.3.2.8. Materiales para curado

Según especificación del proyectista, podrá utilizarse papel impermeable, película de polietileno u hoja blanca de polietileno de arpillera que no manche.

5.3.2.9. Hidrófugos

Serán especificados por el proyectista, debiéndose emplear según las especificaciones de fábrica.

5.3.3. Trabajo del encofrado

5.3.3.1. Generalidades

Los encofrados a ser utilizados en la obra serán de madera, metálicos, o de cualquier otro material suficientemente rígido que reúna similares condiciones de eficacia. Deberán tener resistencia, estabilidad y rigidez, debiendo ser proyectados de forma que no sufran hundimientos, deformaciones o desplazamientos, que resulten perjudiciales para la futura estructura, ni para la ejecución de la obra.

Se deberán diseñar los moldes de forma que permitan depositar el hormigón lo más directamente posible en su posición final y realizar la inspección, comprobación y limpieza de los encofrados y armaduras, sin demora. Se dispondrán aberturas temporarias en los encofrados cuando ellas se requieran para estos propósitos y dichas aberturas o puertas de inspección serán cuidadosamente ajustadas y trabadas para que se respete estrictamente la geometría indicada en los planos.

Los agujeros que resulten en el hormigón al sacar parte de los tensores y ataduras, serán rellenados cuidadosamente con mortero de cemento con aditivo expansor y prolijamente terminados.

Los encastrados para buñas y todo otro elemento que debe quedar empotrado permanentemente en el hormigón, será ubicado con precisión y asegurado firmemente en su lugar.

El número y ubicación de ataduras, tensores y bulones deberá ser el adecuado para asegurar que los encofrados ajusten firmemente contra el hormigón colocado y permanezcan así durante las operaciones de hormigonado subsiguiente.

Se deberá limpiar todas las superficies de los moldes en forma cuidadosa antes de su armado, y lubricarlas con desmoldante que no manche. Todo desmoldante en exceso será quitado de los moldes antes de la colocación del hormigón, debiendo evitarse que las armaduras de acero y los elementos empotrados se ensucien con el mismo.

Inmediatamente antes del hormigonado, se inspeccionarán todos los moldes para asegurarse que están adecuadamente ubicados, firmemente asegurados, limpios, estancos, con superficies apropiadamente tratadas y libres de desmoldante sobrante y de otros materiales, extraños. No se colocará hormigón hasta que el encofrado y la armadura hayan sido inspeccionados por la Dirección de Obra.

5.3.3.2. Calidad del encofrado

- ❑ Los moldes, apuntalamientos y andamiajes, serán adecuados para las sobrecargas y peso propio a soportar, incluyendo equipos, altura de caída del hormigón (menor a 1m), presión del hormigón y de los cimientos, esfuerzos, estabilidad lateral y otros factores de seguridad durante la construcción.
- ❑ El encofrado estará de acuerdo con la norma ACI 347-68, Práctica Recomendada para Trabajo de Encofrado, salvo mayores requerimientos de otras agencias reguladoras, o si se especifica o indica lo contrario.

5.3.3.3. Materiales para encofrado

a) Recubrimiento de moldes

Podrán usarse materiales que no dejen elementos residuales en la superficie del hormigón y no afecten adversamente la unión del hormigón con la pintura, yeso, mortero y otros materiales a aplicar.

Recubrimientos que contengan aceites minerales, parafinas, ceras u otros ingredientes no secantes no están permitidos. En caso que la Dirección de Obra lo considere necesario se procederá al arenado de las superficies terminadas para limpieza de los materiales de recubrimiento de moldes.

b) Madera de encofrado

Será de buena calidad dentro de su especie y apta para la construcción de moldes, según lo requerido. Podrán usarse maderas compensadas de los espesores necesarios para evitar deformaciones.

c) Ataduras metálicas

Las ataduras no dejarán metal alguno a menos de 25mm de superficie de concreto luego de quitadas.

d) Moldes metálicos

Serán de buena condición, limpios, libres de abolladuras, encorvaduras, herrumbre y aceite y todo elemento extraño.

5.3.3.4. Tipos de encofrado

a) Hormigón de superficie lisa

Se utilizará madera compensada de uso especial o moldes metálicos para hormigones a la vista y en contacto con agua residual.

b) Apuntalamiento y andamiaje

Se distribuirán las cargas correctamente en el área base en que se levantará el apuntalamiento, sean losas de hormigón o suelo; si es en el suelo, se protegerá contra socavación o hundimiento. Se construirán moldes para producir todas las líneas y contraflechas según los requisitos. Se usarán gatos, cuñas o medios similares para producir contraflechas y para quitar cualquier hundimiento en el encofrado que pueda ocurrir antes de la colocación del hormigón.

c) Construcción de encofrados

Se construirá el encofrado con las formas, tamaños, líneas y dimensiones exactas requeridas para obtener una estructura perfectamente nivelada y aplomada, todo según los planos. Se hará lo necesario para dejar las aberturas, molduras, rehundidos, anclajes, pases y demás elementos requeridos. Los sistemas de soporte deberán respetar los recubrimientos mínimos establecidos para la estructura a ser hormigonada.

El encofrado será tal que se pueda quitar con facilidad, sin martilleo o palanqueo contra el hormigón. Se usarán tensores de metal para permitir un tensado preciso de los encofrados. Se construirán los encofrados de manera tal que no ocurran deflexiones, pérdidas o desplazamientos durante o después de echar el hormigón. Se cubrirá el encofrado con el material de recubrimiento especificado sólo previamente a la colocación de la armadura de refuerzo.

Antes del comienzo del hormigonado de la pieza, el Director de Obra inspeccionará el encofrado y verificará la estructura soporte del mismo, y que la terminación del encofrado es compatible con la terminación establecida para la estructura, verificando además que se ha utilizado en forma cuidadosa un desmoldante que no ataca al hormigón.

d) Juntas del encofrado y agujeros de ataduras

Se sellarán las juntas del encofrado con materiales apropiados y, a no ser que los tensores llenen completamente los agujeros que atraviesan, se sellará alrededor de ellos con materiales adecuados, todo para impedir escape del mortero del hormigón.

e) Ventanas en el encofrado

Se dejarán ventanas donde se indique, o donde sean necesarias para la colocación y vibración del hormigón.

Las ventanas serán de un tamaño adecuado para tolvas y vibradores, espaciadas a lo máximo 2 m centro a centro. Las ventanas serán cerradas y selladas antes de colocar hormigón más arriba.

f) Limpieza

Se dejarán aberturas en los encofrados de paredes y columnas para limpieza e inspección. Antes del llenado se limpiarán todos los moldes y superficies para recibir el hormigón.

5.3.3.5. Reutilización

Se limpiará y reacondicionará el material de encofrado antes de reutilizarlo. La cantidad de re-usos de los encofrados dependerá del material de los mismos y será aprobado por la Dirección de Obra.

5.3.3.6. Cañería embebida y herrería anclada

Todos los instaladores que requieran aberturas para el pasaje de caños, conductos y otros elementos serán consultados y avisados para que coloquen los elementos que deben quedar embebidos en el hormigón. Las aberturas requeridas serán reforzadas adecuadamente y aprobadas por la D. de O.

Los conductos o caños serán ubicados de manera de no reducir la resistencia de la construcción. Los caños colocados dentro de una losa de hormigón no tendrán un diámetro exterior de más de $\frac{1}{3}$ del espesor de la losa ni serán colocados debajo de la armadura inferior o por encima de la armadura superior. Los caños pueden ser colocados en las paredes siempre que no tengan un diámetro exterior de más de $\frac{1}{3}$ del espesor de la pared, que no estén espaciados por menos de 3 diámetros centro a centro, y que no perjudiquen la resistencia de la estructura. Cuando cualquier trozo de un caño es instalado después de la colocación del hormigón, se hará una apertura en la posición precisa para dicha cañería. Las aperturas tendrán tamaño suficiente como para permitir una alineación final de las cañerías y accesorios sin deflexión de ninguna parte y para permitir espacio adecuado para el caño que pasa a través de la pared, asegurando que dichas aberturas queden a prueba de agua. Se dejarán elementos continuos para sostener el material de relleno en su lugar y para asegurar una unión hermética. Las aberturas serán selladas con material que no encoja, EMBECO o similar.

Cuando una cañería de cualquier material termina en una pared o atraviesa una pared se instalará, donde sea posible y antes de colar el hormigón, el accesorio o pieza especial requerida para esa instalación particular.

5.3.3.7. Juntas de dilatación

Las juntas de dilatación indicadas en los planos se ejecutarán con junta water-stop de P.V.C. ubicada a eje de hormigón. En la mitad exterior de la pieza se rellenará la junta con una plancha de espuma de poliuretano expandido. La mitad interior se rellenará con relleno preformado para fondo de juntas de espuma de polietileno en forma de burlete de sección circular, terminándose con una capa de espesor adecuado de masilla de un componente diseñada como sellador para juntas a base de poliuretano de polimerización acelerada.

Previo a la colocación de la masilla se limpiarán y secarán perfectamente los bordes de las juntas a los efectos de lograr una buena adherencia.

5.3.3.8. Control durante la colocación del hormigón

Artefactos aprobados por la dirección de obra se instalarán en los encofrados apuntalados, y en otros lugares según sea necesario, para detectar movimientos y deflexiones del encofrado durante la colocación del hormigón. Las contraflechas requeridas de las planchas y vigas serán controladas y mantenidas correctamente al aplicar las cargas de hormigón en los moldes. Se asignarán obreros para controlar los moldes durante la colocación del hormigón y para sellar rápidamente todo escape de mortero.

5.3.3.9. Retiro de moldes o apuntalamientos

No se retirarán los moldes o apuntalamientos hasta que el hormigón haya alcanzado suficiente resistencia para soportar su propio peso, y todas las cargas de construcción o permanentes que se le impongan. En todos los casos se deberán tener en cuenta las condiciones climatológicas que puedan afectar al fraguado y primer endurecimiento del hormigón.

a) Retiro de moldes

El tiempo mínimo para el retiro de moldes después de la colocación de hormigón es:

Costados de vigas pero no apuntalamiento	3 días
Moldes de columnas y paredes	2 días
Moldes para planchas y vigas pero no apuntalamiento	14 días

b) Retiro de apuntalamiento y andamiaje

No se retirará el apuntalamiento y el andamiaje hasta los 21 días de colocado el hormigón o hasta que haya adquirido el 90% de la resistencia a la compresión a los 28 días, establecida y demostrada por cilindros de control.

c) Restricción

No se admitirán cargas de construcción, equipos o permanentes sobre columnas, planchas o vigas apuntaladas hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia establecida a la compresión a los 28 días.

d) Tratamiento del hormigón al desencofrar

Los distintos elementos que constituyen los encofrados (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura. Cuando los elementos sean de cierta importancia se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

5.3.3.10. Estructuras temporarias

Comprenden todas las estructuras para apuntalamiento y arriostramiento de encofrados, puentes de servicio, escaleras, mallas de seguridad, operaciones de montaje, etc., que sean necesarios para la ejecución de la obra.

Serán proyectados para soportar con seguridad todas las cargas móviles y fijas aplicadas a los encofrados y estructuras de servicio durante todas las etapas de construcción, servicio y remoción.

Se hace especial énfasis en la seguridad que es necesario suministrar al personal de obra contra riesgo de accidentes. Esta seguridad, depende en alto grado del buen diseño y mantenimiento de las estructuras temporarias.

Se deberán cumplir todas las disposiciones vigentes respecto a seguridad y demás condiciones de trabajo.

5.3.4. Armadura

5.3.4.1. Generalidades

Las instalaciones para preparar la armadura, concordarán con los requisitos específicos del "Manual of Standard Practice" del Concrete Reinforcing Steel Institute (CRSI Manual), salvo que se indique otra cosa o según apruebe la dirección de obra.

5.3.4.2. Acero de armadura

Las armaduras serán barras conformadas de dureza natural con límite de fluencia convencional de 5.000 Kg/cm², grado ADN 500

5.3.4.3. Alambre para atar

Será de acero recocido, de diámetro mínimo 1,5mm.

5.3.5. Colocación del acero de refuerzo

5.3.5.1. Fabricación y entrega

De acuerdo con el Manual CRSI, Capítulos 6 y 7, salvo indicación o especificación contraria. Al llegar a obra las barras de acero, se clasificarán separadas por diámetro, etiquetándolas con una identificación adecuada para facilitar el apartado y la colocación. Se transportarán de manera de no dañarlas y se almacenarán separadas del piso. Se tendrá una provisión suficiente de barras en el terreno para evitar demoras en la ejecución de la obra.

a) Curvado y moldeado

Las barras se cortarán y doblarán de acuerdo con las dimensiones y formas indicadas en los planos. El doblado se realizará a velocidad limitada, en frío, mediante el empleo de pernos, mandriles u otros elementos que permitan obtener los radios de curvatura especificados, por métodos no dañinos para el material. Los aceros tratados en frío, no deberán ser sometidos a ningún proceso que requiera el empleo de calor (no se calentarán las barras para doblarlas). Las barras con pliegues o curvas no indicadas serán rechazadas. Las barras una vez dobladas no podrán enderezarse sin haber eliminado previamente la parte afectada.

b) Soldaduras

No se permite soldar las barras de refuerzo salvo aprobación o indicación expresa en cada caso. No se permiten soldaduras para asegurar barras cruzadas. Las soldaduras en taller o en el sitio serán por procedimiento eléctrico de arco, hecha por operarios calificados, con experiencia y bien entrenados. Todo trabajo de soldadura debe estar de acuerdo con AWS D12.1 "Recommended Practices for Welding, Reinforcing Steel, Metal Inserts and Connections in Reinforced Concrete Construction". Se recomienda utilizar electrodos con poco hidrógeno.

Las soldaduras tendrán, por lo menos, 125% de la resistencia de las barras conectadas.

❑ Preparación

Se limpiarán las superficies a ser soldadas de todo material extraño y de escamas sueltas.

Se limpiarán las soldaduras cada vez que se cambien los electrodos.

❑ Características de las soldaduras

Cuando se cepillen con cepillos de alambre, las soldaduras terminadas mostrarán una sección uniforme, suavidad en el metal soldado, cantos en bisel sin cortes ni solapas, libres de porosidad y escorias y buena fusión con penetración al metal base. Se cortarán las soldaduras o partes de soldaduras que se encuentren defectuosas se reemplazarán con mano de obra adecuada; no es aceptable el uso de un soplete cortante para sacar soldaduras defectuosas.

5.3.5.2. Colocación

Salvo que se indique o especifique lo contrario se deberá ajustar al Manual CRSI, Capítulo 8, incluyendo tolerancias de colocación. No se permite la disminución del recubrimiento para barras en las superficies de hormigón expuestas en depósitos y otras estructuras que contengan agua o líquido residual.

a) Limpieza

Antes de colocar la armadura y otra vez, antes de colar el hormigón, se limpiará el refuerzo de escamas sueltas, aceite y otro material que pueda destruir o reducir la adherencia.

b) Fijación en el lugar

Las armaduras serán posicionadas rígidamente dentro de los encofrados, de forma que durante las operaciones de colado del hormigón, se tenga la seguridad de que las mismas no sufrirán ningún desplazamiento. Para sostener la armadura se emplearán soportes o espaciadores metálicos o de mortero o de material plástico y ataduras metálicas. Dichos elementos tendrán formas, espesores y resistencias adecuadas y se colocarán en cantidad suficiente para conseguir que las barras no sufran ningún tipo de desplazamiento, respetando los recubrimientos establecidos.

Se fijará con precisión la armadura y asegurará con ligaduras de alambre en todos los puntos donde se cruzan las barras. Se ligarán los estribos a las barras, tanto arriba como abajo. Se apartarán las ligaduras de alambres de los moldes; se ejercerá especial cuidado en las superficies que queden a la vista y sin pintar. Las barras de soporte serán hechas de

acuerdo con el Manual CRSI, Capítulo 3, Specifications for Placing Bar Supports, utilizando silletas y soportes aprobados.

c) Empalmes

Los empalmes deberán ser autorizados por la Dirección de Obra.

Como norma general no se admitirá empalmes en las armaduras. Cuando esto no sea posible, los empalmes se ubicarán en aquellos lugares en que las barras tengan las menores solicitaciones, atendiendo en cada caso a los detalles que suministrará la Dirección de Obra.

Los empalmes se harán por solape o por soldadura a tope.

Los empalmes por soldadura a tope se harán preferentemente en las barras de diámetro grueso. Se utilizarán las técnicas especiales para soldar aceros de alta resistencia, empleando personal calificado.

5.3.5.3. Refuerzo adicional

Se colocarán barras de refuerzo adicionales en las aberturas, según esté indicado en planos y planillas del proyecto o sea necesario. Deberá respetarse tanto el tipo de acero especificado, como su ubicación según planos, como los diámetros especificados. Donde no se indican barras adicionales para esos lugares, se solicitarán instrucciones a la Dirección de Obra.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, barras de repartición y demás armaduras.

La armadura superior de losas será adecuadamente asegurada contra las pisadas. Todos los cruces de barras deberán atarse o asegurarse en forma adecuada, admitiéndose en aquellos casos en que la distancia entre barras, sea menor de 30 cm que se aten en forma alternada.

Antes de proceder a la colocación del hormigón dentro de los encofrados, deberá verificarse cuidadosamente la sección, cantidad, forma y posición de las armaduras.

En las zonas de gran acumulación de armaduras, se cuidará especialmente la colocación y compactación de hormigón, debiendo asegurarse un llenado completo de los encofrados y espacios entre barras.

5.3.5.4. Operaciones de hormigonado

Durante la colocación del hormigón, se asignarán herreros de obra para inspeccionar las armaduras y mantener las barras en las posiciones correctas en cada punto de llenado.

5.3.5.5. Separaciones y recubrimientos

La separación libre entre dos barras paralelas colocadas en un mismo lecho o capa horizontal, será igual o mayor que el diámetro de la barra de mayor diámetro.

En ningún caso la separación libre entre barras colocadas en un mismo lecho horizontal o dispuestas sobre una misma vertical, será menor de 2 (dos) cm.

Las disposiciones anteriores no se aplicarán a los cruzamientos de armaduras principales de distintas vigas, ni en la zona de apoyos de éstas, ni a la separación entre barras principales y estribos.

Cuando las barras se coloquen en dos o más capas superpuestas los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre la misma vertical que los correspondientes a la capa inferior.

Los recubrimientos mínimos de las armaduras serán los indicados por las normas de cálculo correspondientes. En el caso de estructuras de hormigón que estarán en contacto con líquidos residuales (reactores, sedimentadores, pozos de bombeo, estructura del desarenador, etc.), el recubrimiento mínimo será de 5 cm.

Antes de comenzar con el hormigonado de la pieza, el Director de Obra la inspeccionará cuidadosamente comprobando el número de barras colocado, sus diámetros, recubrimiento, fijación y limpieza. Sólo después que el Director de Obra tenga certeza de que las armaduras están en perfectas condiciones, autorizará el hormigonado de la estructura.

5.3.6. Morteros

Los componentes de las mezclas para los morteros se medirán en volúmenes, empleándose para ello recipientes de cubaje conocido que faciliten su contralor. Las mezclas se batirán a máquina hasta que resulten homogéneas y se verterán sobre una superficie plana y limpia.

Para el caso de elaboración por métodos manuales, se mezclarán los elementos inertes con el cemento en seco sobre una base impermeable removiéndose a pala 5 veces y luego se agregará gradualmente el agua. Los morteros en cuya composición entre cemento, deberán emplearse a medida que vayan preparándose, no pudiendo emplearse los sobrantes de la mañana para la tarde.

Los morteros de cal y arena no se prepararán sino para el trabajo del día.

La cantidad de agua a utilizarse en la preparación de los morteros, deberá ser la mínima para obtener una consistencia pastosa en la mezcla.

	DOSIFICACIONES MORTEROS	EMPLEO DE MORTEROS
Tipo A	5 partes de mezcla (5 partes arena gruesa -2 partes cal en pasta) 1 parte de cemento	Para elevación de muros
Tipo B	9 partes de mezcla (5 partes arena gruesa -2 partes cal en pasta) 1 parte de cemento	Primera capa de revoques interiores
Tipo C	4 partes de mezcla (4 partes arena gruesa -1 parte cal en pasta) 1 parte de cemento	Para colocación de mosaicos, revestimientos, escalones y todo trabajo similar
Tipo D	3 partes de mezcla (4 partes de arena fina -1 parte cal en pasta) 1 parte de cemento	Para colocación de azulejos y revestimientos en general
Tipo E	3 partes arena gruesa 1 parte de cemento Con adición de hidrófugo en la proporción que corresponde a cada caso de acuerdo a las normas que indique el fabricante. No aplicarlo en más de 1 cm de espesor.	Para aislar del suelo a los muros. Con hidrófugo: Para la capa alisada a extender sobre el contrapiso azotea. Para la primera capa (azotada) de revoques exteriores. Sin hidrófugo: Para la primera capa (azotada de toda la superficie de hormigón a revocar) Para amurado de grampas. Para elevación de tabiques espejo.
Tipo F	4 partes de mezcla (3 partes arena terciada)(1 parte cal en pasta) 1 parte de cemento	Para la segunda capa de revoques exteriores

	DOSIFICACIONES MORTEROS	EMPLEO DE MORTEROS
Tipo G	20 partes de mezcla (3 partes arena terciada)(1 parte cal en pasta) 1 parte de cemento	Para la segunda capa de revoques interiores y tercera capa de revoques exteriores no considerada fachada
Tipo H	3 partes de carbonato de calcio 1 parte de cemento blanco Color según indicaciones	Para la tercera capa de revoques de fachada (revoques imitación o revoques balai)
Tipo HB	1 m3 de cascotes de dimensiones no mayor de 5 cm. 450 L de arena gruesa 150 L de cal en pasta 150 kg de cemento	Para contrapisos en general.

5.3.7. Hormigones

5.3.7.1. Clases de hormigón

Se empleará para cada estructura la clase de hormigón estructural definida por el proyectista en los planos y memorias del proyecto ejecutivo que realizará el contratista.

a) Resistencia estimada

Previamente, y de común acuerdo, se dividirá la obra en lotes de control. Cuando el lote supere 6 canchadas, se tomarán 6 canchadas al azar, en cada una se realizarán dos probetas y se considerará como valor de las amasadas el promedio de ambas probetas.

Con los seis valores:

$$x_1 < x_2 < x_3 < x_4 < x_5 < x_6$$

$$f_{c,est} = x_1 + x_2 - x_3 \geq 0.89 * x_1$$

Cuando el lote sea inferior a 6 amasadas, se procederá igual obteniendo de 2 a 5 valores siendo:

$$f_{,est} = 0.75 * x_1 \text{ para } N = 2$$

$$= 0.80 * x_1 \text{ para } N = 3$$

$$= 0.84 * x_1 \text{ para } N = 4$$

$$= 0.87 * x_1 \text{ para } N = 5$$

b) Dosificación y ensayos preliminares

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado de la obra, el contratista realizará los estudios de las dosificaciones de los hormigones a ser empleados en la obra. Para ello en el laboratorio de la obra, con los materiales que se propone emplear y de acuerdo con las condiciones de ejecución previstas, preparará distintas dosificaciones procurando atender los requisitos establecidos en los planos del proyecto referidos a la resistencia característica f_{ck} antes especificada.

Estos ensayos se harán con el objeto de establecer la dosificación que debe adoptarse con los materiales disponibles:

- ❑ La dosificación a emplear en los hormigones será establecida por el Contratista con suficiente anticipación y sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.
- ❑ A los efectos de esta aprobación, el Contratista preparará en condiciones lo más semejante posible a las que regirán en obra, 20 ejemplares cilíndricos de 15x30 cm, para cada dosificación a ensayar.
- ❑ Estos ejemplares serán ensayados a la compresión a los 28 días.
- ❑ Regirá al respecto la norma UNIT 101:1998.
- ❑ En caso de existir premura, los ensayos podrán efectuarse a los 7 días y se calculará:
 $\text{Resistencia a los 28 días} = 1,40 \times \text{Resistencia a los 7 días}.$

5.3.7.2. Mezcla del hormigón

Una vez aprobada la dosificación del hormigón por el Director de Obra, se estará en condiciones de hormigonar las estructuras.

Para ello, los distintos materiales componentes del hormigón, se medirán por peso, no admitiéndose las dosificaciones por volumen.

El mezclado se realizará en forma mecánica, por medio de una hormigonera de capacidad adecuada a los requerimientos de la obra. El batido deberá prolongarse hasta que el hormigón presente un aspecto homogéneo, sin segregaciones. No se admitirá el sobrecargado de la misma, por encima del valor especificado por el fabricante de la misma. El tiempo de mezclado no podrá ser inferior a 90 segundos para la capacidad de 1 m³, los que se incrementarán a razón 15 segundos por cada 0,40 m³ de hormigón adicional. Los tiempos se computan a partir del momento, en que el cemento toma contacto con el resto de los materiales.

a) Hormigón pre-elaborado

El hormigón ya preparado, entregado por una planta comercial de mezcla pre-elaborada fuera del sitio de obra, deberá para cada carga estar acompañado del certificado del pesador, detallando la cantidad de cada ingrediente: concreto, la cantidad de aditivos, eventualmente contenido de agua y asentamiento, como también la hora de carga y partida de la planta de mezcla pre-elaborada.

Los ensayos y proyectos de mezcla se harán como se especificó anteriormente.

b) Agua de mezcla

Podrá no entregar el hormigón pre-elaborado con la cantidad total de agua especificada incorporada en él. Se retendrán optativamente 12 litros de agua por metro cúbico, y luego se incorporará a la mezcla antes de descargar el hormigón del camión mezclador. El agregado de agua se hará ante el Inspector. Cada camión mezclador llegará al sitio de la obra con su recipiente para agua lleno.

En el caso de que no esté lleno y el hormigón acuse un asentamiento mayor que el especificado, la carga puede ser rechazada.

c) Consistencia

Se medirá el asentamiento del hormigón de acuerdo con la norma UNIT 067:1998, por medio del empleo del cono de Abrams.

Como regla general se aceptará un asentamiento entre 5 y 10 cm. Para los llenados difíciles (muros) se podrá incorporar aditivos, previa aprobación de la Dirección de la Obra

Todos los hormigones, siempre que ello sea físicamente posible, se compactarán utilizando vibradores de inmersión. No se utilizarán los vibradores para distribuir el hormigón.

5.3.7.3. Almacenamiento

a) Cemento

El cemento Portland se almacenará bajo techo y separado del piso, evitándose cualquier posibilidad de hidratación del mismo, para lo que será necesaria la ventilación del depósito. Se almacenará una cantidad suficiente de cemento como para asegurar la continuidad del trabajo.

b) Agregados

Los agregados se almacenarán en zonas limpias, bien pavimentadas y drenadas, que no estén sujetas a inundaciones. Los distintos tamaños y tipos de agregados estarán

separados por paredes sólidas de altura y resistencia adecuadas, de forma que no se contaminen entre sí.

c) Acero para armadura

Todo el acero de armadura se mantendrá limpio hasta su uso en obra.

5.3.7.4. Transporte del hormigón

El transporte del hormigón se hará en el menor tiempo posible hasta su lugar de colocación, por medio de equipos y métodos que eviten la segregación del hormigón, según aprobación de la Dirección de Obra.

Podrá emplearse para la fabricación y transporte del hormigón, un camión mezclador, el que deberá respetar las condiciones generales expuestas precedentemente. Otros procedimientos diferentes de los detallados, podrán ser empleados siempre que el producto final, responda a las exigencias del proyecto y el Director de Obra los apruebe previamente.

5.3.7.5. Colocación del hormigón

No se colocará hormigón hasta que el acero de refuerzo y los moldes hayan sido inspeccionados y aprobados.

- ❑ No podrá hormigonar ninguna parte de una estructura cuando exista agua en las excavaciones, por lo tanto estará obligado a bajar el nivel de agua del subsuelo durante el hormigonado y hasta 6 horas de concluido éste.
- ❑ No se permitirá ejecutar cortes en las estructuras ya hormigonadas y por lo tanto estará obligado a prever la necesidad de pases de canalizaciones de cualquier tipo y los anclajes que sirvan de apoyo a tuberías o piezas que integren las instalaciones.

a) El tiempo

No se colocará hormigón cuando llueva, salvo que se tomen medidas aprobadas para evitarle daños. Tampoco cuando la temperatura ambiente sea de 5 °C y en descenso. El hormigón no se colocará cuando su temperatura en el momento de su lanzamiento sea de 4°C o inferior.

El hormigón colocado durante períodos de vientos secos, baja humedad, temperaturas altas y otras condiciones que determinen secado rápido, será inicialmente tratado con una fina pulverización de agua aplicada inmediatamente después de terminar el llenado que se mantendrá hasta que se empiece el curado final.

b) Transporte

No se dejará caer el hormigón de más de un metro de altura desde su punto de descarga desde el mezclador, embudo, tolva o transportador, ni a través de barras de refuerzo, de manera que se produzca desagregación.

No se permite el uso de canaletas para trasladar o colocar el hormigón, salvo pequeñas porciones aisladas de la obra, y sólo con permiso previo. Se depositará el hormigón directamente en los transportadores, y de estos directamente al punto final de colado.

Se colocará el hormigón de manera de mantener la superficie siempre nivelada, permitiendo que sólo un mínimo fluya de una parte a otra.

c) Colocación del hormigón

La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente de culminado el transporte del mismo hasta su lugar definitivo. Se deberá culminar la colocación del mismo, dentro de los 30 minutos de haber puesto en contacto al cemento con los otros componentes. De cualquier manera este tiempo debe ser ajustado en la obra, considerando las condiciones locales del tiempo y el eventual uso de retardadores.

El hormigón fresco será lanzado sobre superficies de fundación, sobre encofrados o sobre superficies de hormigón ya endurecido. En cualquier caso las superficies estarán limpias, húmedas sin agua libre, o aceitadas en el caso de encofrados. Las juntas de construcción deberán ser adecuadamente tratadas, de forma de eliminar el hormigón poroso, la lechada, etc.

Todo el hormigón colocado, deberá ser de inmediato compactado, por medio de vibradores de inmersión o similar.

No se colocará hormigón si hay evidencia de que ha comenzado a fraguar. No se permite re-amasar el hormigón.

☐ Juntas de construcción horizontales

Las superficies horizontales de hormigón ya colocado y endurecido, serán mojadas y cubiertas con una capa de 15cm de espesor de hormigón de la misma mezcla con 50% de agregado grueso, omitido, justo antes de colocar el resto del hormigón.

☐ Coladas

Se colocará el hormigón en los moldes, inmediatamente después de mezclado y de una manera tal, que evite la separación de los ingredientes y en capas horizontales de no más de 0,50 m de espesor.

2. Paredes

Se llenarán las paredes de estructuras que contengan agua, en una operación continua del pie a la parte superior de la pared entre las juntas de construcción indicadas o aprobadas a la velocidad de vertimiento correspondiente. Cada sección de pared estará colocada en su lugar por lo menos 10 días antes de llenar la sección de pared adyacente.

3. Losas

Se llenarán las losas en una operación continua entre las juntas de construcción indicadas o aprobadas.

☐ Colocación con bombas

No se permitirán incrementos en los asentamientos indicados para el hormigón colocado con bombas. Tubos de aluminio no son aceptables para el transporte del hormigón. El equipo será capaz de mantener las velocidades de llenado correspondientes.

☐ Velocidades de llenado

4. Elementos verticales

Se colocará el hormigón en coladas a una velocidad que no deforme los moldes ni permita que la parte superior de la colada empiece a endurecerse antes de colocar la colada siguiente.

5. Losas

Se colocará el hormigón a una velocidad que asegure que todo el hormigón que se coloque se una al hormigón aún plástico, y dentro de los 10 minutos de la colocación anterior.

☐ Temperatura de Colocación

6. La temperatura del hormigón en el momento de su colocación en los encofrados será preferentemente menor de 15 grados centígrados y no se permitirá colocar el hormigón cuya temperatura exceda de 32°C. Para esta temperatura o superiores, se deberán adoptar precauciones especiales, que deberán contar con la aprobación del Director de Obra.

Si las altas condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de colocación del hormigón se realizarán únicamente por la tarde o de preferencia por la noche.

7. La colocación será interrumpida en los siguientes casos:

cuando la temperatura ambiente en el lugar de la obra a la sombra, sea 5 °C (cinco grados) y vaya en descenso; y

cuando se prevea que dentro de las 48 horas siguientes al momento de la colocación, la temperatura pueda descender por debajo de 0°C (cero grado).

d) Compactación

El hormigón deberá ser apisonado en los rincones y ángulos de los encofrados y alrededor de todas las armaduras de refuerzo y elementos embebidos sin causar la segregación de los materiales. La colocación del hormigón se deberá realizar dentro de lo posible en cubas de fondo de volcador.

De manera general, la cantidad depositada en cada sitio deberá ser tal que el material sea rápida y totalmente compactado. En los cortes del hormigonado, las superficies de las juntas de construcción deberán mantenerse continuamente mojadas durante las veinticuatro horas anteriores a la colocación del hormigón. El agua en exceso deberá ser eliminada antes de la colocación del hormigón.

Las superficies de tierra y roca de las fundaciones sobre las cuales el hormigón será colocado deberán estar húmedas pero libres de agua estacionaria.

Todas las superficies rocosas deberán ser mantenidas continuamente mojadas por lo menos las 24 horas anteriores a la colocación del hormigón.

Inmediatamente antes de que el hormigón sea colocado, estas superficies serán recubiertas con una capa de lechada de cemento.

e) Vibración

Todo hormigón, salvo las losas de hormigón de menos de 10cm de espesor, será compactado con un equipo mecánico de vibración interna de alta frecuencia completado por apisonado a mano. Losas de hormigón de 10cm o menos de profundidad serán compactadas con pisonos de metal o madera y asentadas con una regla pesada para nivelación. Se vibrará con cuidado el hormigón alrededor de las barreras para agua y se tendrá cuidado de que las mismas no estén dobladas o dañadas.

Operación de los vibradores

Se emplearán obreros diestros y con experiencia para operar los vibradores. No se transportará el hormigón en los moldes usando vibradores, ni se permitirá que los vibradores se pongan en contacto con los moldes o la armadura. Al vibrar una capa recién colocada de hormigón, el vibrador se hundirá verticalmente en las capas anteriores que aún están completamente plásticas y se retirará lentamente, produciendo la densidad máxima que se pueda conseguir sin crear vacíos. El vibrador no penetrará ni perturbará hormigón endurecido o parcialmente fraguado bajo ninguna circunstancia. Se evitará vibración excesiva que causa segregación del hormigón.

- ❑ Re-vibración de hormigón retardado

El hormigón que contenga aditivo retardante para paredes y columnas estructurales, se colocará siguiendo un programa que permita que cada capa de hormigón esté colocada y comprimida, por lo menos 30 minutos antes de que sea colocada la siguiente capa de hormigón. Se quitará el agua escurrida de la superficie del hormigón antes de poner más hormigón, y el hormigón en el lugar será vibrado de nuevo antes de colocar la siguiente colada. En la parte superior de paredes y columnas, el hormigón que tenga exceso de agua o agregado fino causado por la vibración, será retirado mientras aún sea plástico, y el espacio será rellenado con hormigón compactado en las proporciones correctas, y vibrando en el lugar.

□ Losas

Se colocarán puntos de nivel cada 1,5m máximo y comprobarán los niveles con un nivel óptico. Se compactará y apisonará el hormigón para traer 5mm de mortero a la superficie, y fretachará y terminará con reglas y planillas. Las superficiales terminadas ya sean a nivel o inclinadas, tendrán una desviación máxima de 5mm con una regla recta de 3 metros para acabados a la vista salvo los zampeados de los colectores cuya tolerancia la fijará la Dirección de Obra en función de la pendiente de los mismos. No se utilizará ningún tipo de fretachos de acero o plástico para operaciones iniciales de fretachado. A no ser que se especifique lo contrario, no se aplicarán terminaciones hasta que el agua desaparezca de la superficie y que la superficie esté suficientemente endurecida. Se retirará el agua escurrida y lechosidad a medida que aparece.

5.3.8. Ensayos de hormigón

5.3.8.1. Ensayo de control

Los ensayos de control tienen por objeto comprobar, en el transcurso de la ejecución de la obra, que la resistencia estimada del hormigón se mantiene igual o mayor que la característica (ver resistencia estimada). Se fecharán los cilindros, numerarán y se colocarán etiquetas indicando la ubicación de la estructura de donde se tomó la muestra. Se indicará el resultado de la prueba de asentamiento hecha a la muestra.

Se harán cilindros para ensayo en la obra, 24 horas luego de hacerlos, se guardarán los cilindros bajo condiciones húmedas curativas a aproximadamente 20°C hasta que se haga el ensayo. Se ensayarán los cilindros a los 7 días y a los 28 días para valorar $f_{c,est}$.

Regirán al respecto las normas UNIT 069:1998 y 077:1998.

5.3.8.2. Ensayo de información

Tiene por objeto conocer la resistencia real del hormigón de una zona determinada de la obra a una edad determinada.

Se harán dos cilindros de ensayo para control de la colocación diaria del hormigón de las losas de techo y demás hormigones. Se guardarán las probetas en la estructura, tan cerca del lugar de muestreo como sea posible, y protegerán de los elementos, de la misma manera en que se protegió esa porción de la estructura que la probeta representa. Se ensayarán inmediatamente antes del retiro del apuntalamiento de las planchas, y se transportarán al Laboratorio de Ensayo, no más de 12 horas antes del ensayo. Se retirarán los moldes de las probetas recién antes de efectuar la prueba.

5.3.9. Juntas en hormigón

Se ubicarán las juntas en el hormigón donde se indique, o donde haya sido aprobado por la Dirección de Obra. Se obtendrá aprobación de la Dirección de Obra para los puntos de parada de cualquier llenado.

5.3.9.1. Juntas de construcción

Se limpiarán, rasquetearán las superficies de contacto de las juntas de construcción retirando la superficie entera, y exponiendo agregado limpio sólidamente incrustado en mortero. Se usará cincelado mecánico, arenado al soplete o aplicación de retardador de mortero de superficie, seguido por lavado y fregado con cepillo duro. Se cubrirán y protegerán contra daños, las barreras contra agua y otros elementos insertados. El hormigón endurecido se mojará y se mantendrá mojado, por lo menos, 24 horas antes de poner hormigón nuevo.

Justo antes de colocar el hormigón adyacente, se empapará la superficie de las juntas verticales de construcción con una mezcla 1:2 de cemento y arena, que tendrá consistencia de pintura. En las juntas de construcción que no contienen barreras contra agua a profundidad de rasqueteo de la superficie, será de por lo menos 6mm.

5.3.9.2. Juntas de expansión

Se colocarán donde se indiquen, de 12mm de ancho salvo que se detalle lo contrario. Salvo en los lugares donde se indican o especifican juntas selladas con goma sintética. Se colocará relleno y sellador de juntas. El relleno se mantendrá de 12mm a 18mm por debajo de la superficie. En juntas selladas con goma sintética, se mantendrá el relleno de 12mm por debajo, salvo que se muestre otra cosa, pronto para recibir el sellador.

5.3.9.3. Losas de piso

Se llenarán las losas de manera alternada como un tablero de ajedrez entre las juntas de construcción indicadas o aprobadas. Las losas colocadas serán totalmente curadas antes de llenar las losas adyacentes.

5.3.9.4. Barreras contra agua

Se calentarán las juntas fusibles y conexiones siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante incluyendo las herramientas y mecanismo de calentamiento. Las barreras de agua serán continuas en las juntas siguiendo desplazamientos y ángulos de las juntas, hasta empalmar con las barreras contra agua en las juntas transversales, sellando completamente la estructura.

Las barreras contra agua serán alineadas y centradas en las juntas. Se asegurarán las bridas de las barreras contra agua a las barras de la armadura con ataduras de alambre, separadas a lo sumo 45cm entre sí. Todas las barreras contra agua, empalmes, juntas, intersecciones y soldaduras serán probadas antes de colocar el hormigón. Las juntas a ser utilizadas deben ser previamente aprobadas por la dirección de obra.

5.3.9.5. Juntas con sellador

Las juntas deberán ser sopleteadas con arena para limpiar el hormigón, usando aire libre de aceite. Se mezclará y colocará el imprimador y el sellador exactamente como lo indiquen las instrucciones escritas del fabricante. Se colocará material de relleno en la ranura de manera que la profundidad del sellador sea entre 1/2 y 2/3 del ancho de la junta. Todas las grietas de más de 0,4 mm de ancho en las superficies de hormigón de estructuras que contengan agua serán picadas y la ranura se rellenará con material de relleno, imprimador y sellador.

Se admitirá el uso de productos a base de resinas epoxi, sin solventes tipo Sikadur-32 Gel, aplicado según las instrucciones del fabricante.

5.3.10. Curado y acabado

5.3.10.1. Cura del hormigón

Culminada la colocación e inmediatamente, se procederá al curado permanente del mismo por un periodo no inferior a los 14 días. Para ello se mantendrán los moldes que contengan hormigón mojados, con una fina pulverización hasta protegerlo con material de curado, hasta que se retiren los moldes. Se podrá utilizar el empleo de alguna membrana especializada, la que deberá ser aprobada por el Director de Obra.

5.3.10.2. Remiendo del hormigón

Inmediatamente de retirados los encofrados, se procederá a inspeccionar las superficies obtenidas, de forma de poder detectar las posibles irregularidades o defectos existentes en las superficies hormigonadas.

No se podrá proceder a realizar ninguna reparación, sin que el Director de Obra, haya aprobado previamente el procedimiento a emplear, así como los materiales a utilizar.

5.3.10.3. Acabado de losas y superficies planas

Las superficies que no cumplan con las especificaciones del presente artículo serán rechazadas y ejecutadas nuevamente. No se aceptarán remiendos. Se mantendrá la superficie húmeda con una fina pulverización de agua para evitar que se seque durante las operaciones de acabado y hasta que se aplique el elemento de cura. No se permitirá el espolvoreo con arena o cemento durante las operaciones de acabado.

a) Losas rugosas

Se barrerán las superficies de las losas después del fragüe inicial del hormigón, dejando el agregado grueso apenas expuesto. Se aplicará este procedimiento en el hormigón que recibirá hormigón o mortero posteriormente.

b) Acabado monolítico a la llana

Se usará en todas las superficies de pisos, losas y superficies planas en que no se especifique o indique otra cosa. Después de que haya desaparecido el agua superficial y la

superficie fretachada esté suficientemente endurecida, se deberá pasar y repasar la llana metálica hasta obtener una superficie lisa, libre de marcas de llana y otros defectos.

c) Acabado a la llana metálica

Igual que para el acabado monolítico a la llana, pero omitiendo la segunda pasada. Se usará en pisos, estructuras de hormigón que vayan a contener agua, y cubiertas de techos que recibirán techado de membrana de asfalto.

d) Acabado a la llana de madera

Se terminará con llanas de madera hasta obtener una superficie de textura uniforme. Se deberá aplicar en las superficies de hormigón de caminería, escaleras y rampas, y caminos exteriores que tengan una pendiente mayor de 1:10.

e) Cura de losas y superficies planas

Se aplicará el elemento de curado lo antes posible después de las operaciones de acabado, sin perjudicar las superficies, y en cualquier caso en el mismo día. Se mantendrán las superficies húmedas hasta que se aplique el curado. Se aplicarán compuestos líquidos de acuerdo estricto con las proporciones de aplicación publicadas por el fabricante del material; se darán dos manos de pulverización; la segunda mano pulverizada en ángulo recto con respecto a la primera. Se protegerán las superficies adyacentes donde se use el compuesto.

f) Período de cura y protección

Se mantendrán los materiales de curado en condiciones de sellado correcto, un mínimo de 14 días después de la aplicación. Se permitirá el mínimo posible de tráfico sobre las superficies curadas y se prohibirá sobre las superficies curadas con compuestos líquidos. Se deberá reparar enseguida cualquier medio de curado dañado o defectuoso.

g) Restricción

No se usará para el curado, compuestos líquidos que formen membrana sobre hormigón que recibirá hormigón, mortero y otros materiales adheridos, como el techado con asfalto.

- ❑ Compuesto líquido de curado que forma membrana líquida

Salvo la restricción ya especificada, se usará un compuesto líquido para curado en todas las losas, pisos y superficies planas.

- ❑ Curado con película

Se utilizarán películas de material para curado de hormigón, en todas las juntas selladas con cinta sensible a la presión; se reparará inmediatamente cualquier rajadura que ocurra durante el período de cura. Se verificará que las superficies permanezcan húmedas en todo el período de cura; se levantará la película y las superficies se mojarán con agua limpia, y

reemplazará la película si fuera necesario. Se utilizará sobre superficies donde el compuesto líquido de curar no sea permitido.

❑ Curado con agua

Se puede usar este método en lugar de los anteriores. Se conservará el hormigón continuamente mojado por medio de inundaciones, regaderas o equivalente durante el período completo de curado, o con coberturas de material absorbente aprobado, o arena mantenida continuamente mojada.

❑ Acabado estándar para hormigón

Una vez realizado el desencofrado, se cortarán cuidadosamente todos los alambres salientes y se eliminarán las rebabas, huecos y otras irregularidades, de manera de obtener una terminación prolija de las superficies de hormigón, reciban éstas o no una terminación posterior.

En las superficies de hormigón visto las rebabas o protuberancias aisladas, dejadas por las juntas del encofrado o por otras causas, se harán desaparecer por desgaste con piedra carborundum. Los vacíos superficiales se limpiarán, llenarán en forma adecuada con mortero u hormigón, y alisarán mediante una piedra de carborundum hasta que la zona reparada adquiera forma, aspecto y color concordantes con los de las zonas próximas. Los ángulos vistos serán pulidos para eliminar bordes cortantes.

No obstante, deberán adoptarse las máximas precauciones tanto en la ejecución de los encofrados como durante el llenado para evitar la aparición de esas imperfecciones.

En particular se estudiarán cuidadosamente los encofrados de los elementos cuyas superficies quedarán a la vista. Para estos encofrados no se admitirá el empleo de maderas de pino nacional.

Los encofrados de elementos de luces importantes serán dotados de contraflechas que se indicarán.

5.3.11. Impermeabilidad de estructuras de hormigón

Todas las estructuras de hormigón que contendrán líquidos, o que tengan planchas de piso por debajo del nivel exterior, serán probadas en cuanto a su permeabilidad antes de efectuarse el relleno. Las estructuras estarán libres de pérdidas de agua, externa o interna. Las unidades se llenarán hasta el nivel normal de operación como se muestra en los planos.

Cualquier pérdida encontrada será reparada de una manera aprobada y, si fuese necesario, las pruebas se repetirán hasta confirmar la impermeabilidad.

5.3.12. Terminación y tratamiento superficial de hormigón visto

El tratamiento superficial de las estructuras de hormigón visto será mediante un alisado de arena y cemento Portland.

5.3.13. Revestimiento interior de las unidades de tratamiento

El revestimiento interior de las unidades de tratamiento, pozos de bombeo y de líquidos barométricos, y cámaras y canales en contacto con el líquido residual será el siguiente:

- 1) azotada de 6 mm de espesor con mortero de una parte de cemento portland y dos partes de arena gruesa y limpia
- 2) revoque bien apretado de 8 mm de espesor con mortero de una parte de cemento portland y tres partes de arena mediana limpia (zarandeada)
- 3) una capa de terminación o alisado de 3 mm de espesor con mortero de una parte de cemento portland y una parte de arena fina limpia (zarandeada)

El agua de amasado de las capas 1) y 2) llevará un hidrófugo químico inorgánico a base de silicato, de calidad comprobada. Al terminarse las tres capas de revoque se curará durante 7 días.

El revestimiento indicado, alcanzará también al coronamiento de las estructuras que no queden sumergidas y todo otro elemento incorporado a las estructuras.

Se advierte que en los planos de estructuras se indican los espesores que deben tener las piezas de hormigón una vez desencofradas y por lo tanto no comprenden los espesores de revestimiento requerido, el cual se debe tener en cuenta para que las dimensiones sean respetadas.

Para los registros ejecutados en hormigón o mampostería se utilizarán los revestimientos indicados en la Memoria Descriptiva General para obras de alcantarillado.

5.4. Estructuras metálicas

5.4.1. Generalidades

Todos los trabajos correspondientes a las estructuras metálicas, a menos que específicamente se establezca lo contrario, serán realizados de conformidad con lo que establecen las últimas ediciones vigentes de las normas:

- ❑ DIN 1050 Acero en la Construcción de edificios. Cálculo y disposición constructiva.
- ❑ DIN 18800 Estructuras de acero.
- ❑ DIN 4114 Bases de cálculo para los casos de estabilidad en las estructuras de acero (pandeo, pandeo lateral, abolladura).
- ❑ DIN 1912 Soldadura por fusión, soldadura de empalme
- ❑ DIN 55298 Pintura protectora de estructuras metálicas.
- ❑ AISC 2010 Specification for Structural Steel Buildings
- ❑ Otras normas aplicables y reconocidas internacionalmente.

5.4.2. Materiales

5.4.2.1. Barras metálicas

Los perfiles indicados, y las planchuelas serán del tipo de acero St.37.

Los bulones y tuercas correspondientes serán también del tipo de acero St.37.

5.4.2.2. Soldadura

Las soldaduras de las piezas metálicas serán del tipo por fusión, con arco eléctrico y con aporte de electrodo. La tensión de corte admisible será de 900 kg/cm².

5.5. Revestimientos protectores de elementos metálicos

5.5.1. Requerimientos generales

5.5.1.1. Presentaciones de proyecto

Descripciones detalladas de material y/o muestras de color deberán ser presentadas a la Dirección de Obra para su aprobación antes de que los materiales sean comprados.

5.5.1.2. Protección

a) Protección del trabajo

El contratista tomará las medidas necesarias para proteger los trabajos de aplicación durante el tiempo en que se esté llevando a cabo. El contratista será responsable por cualquier y todo daño al trabajo. El material deberá ser aplicado solamente durante períodos de tiempo favorable.

b) Elementos protectores

Deberán ser usados elementos protectores desechables para proteger pisos, artefactos y equipos que no requieran revestimientos protectores.

5.5.2. Materiales

5.5.2.1. Calidad

Todos los materiales y revestimientos protectores deberán ser productos de primera calidad fabricados para el uso a que se destinan, y serán aprobados por la Dirección de Obra.

5.5.3. Aplicación de revestimientos – requerimientos generales

5.5.3.1. Mano de obra

Los metales deberán estar limpios, secos y libres de incrustaciones, herrumbre, grasa, aceite u otra sustancia perjudicial cualquiera.

Para hormigón sujeto a inmersión en soluciones de productos químicos (tanques de preparación de polielectrolitos y cal) se realizará una impermeabilización y protección del hormigón mediante pintura epóxica adecuada. Las especificaciones de la misma deberán ser presentadas a la Dirección de Obra para su aprobación, previo a su suministro y aplicación. La superficie del hormigón deberá ser previamente lavada con hidrolavadora a una presión no menor a 150 kg/cm².

5.5.3.2. Aplicación

Todos los revestimientos deberán ser aplicados con pincel o brocha a menos que otra cosa sea aprobada por la Dirección de Obra, y deberán ser llevados a cabo por personal experimentado, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

5.5.3.3. Ventilación

El contratista no permitirá que las aplicaciones de revestimiento se hagan en lugares encerrados, hasta que un sistema de ventilación forzada con el suficiente volumen de aire, se haga funcionar.

5.5.3.4. Derecho de rechazo

Ningún trabajo será hecho bajo condiciones que puedan hacer peligrar la apariencia o calidad del revestimiento. La Dirección de Obra tendrá derecho de rechazar todo material o trabajo que sea insatisfactorio, y requerir la sustitución de cualquier o de ambos a expensas del contratista.

5.5.4. Planes de revestimiento y colocación de rótulos

5.5.4.1. Planes de revestimiento

Salvo indicación en contrario, todas las piezas de hierro común en chapas, perfiles y otras piezas, serán galvanizadas en caliente, previa preparación adecuada de las superficies. Las piezas metálicas en contacto con líquidos residuales crudos o tratados serán de acero inoxidable AISI304. En ambos casos sus superficies no requerirán ser pintadas.

Las cañerías y accesorios aparentes de fundición dúctil serán pintadas con una primera mano de imprimación de zinc epoxi, una mano intermedia consistente en revestimiento de poliamida epoxi de alquitrán y un acabado igual que la capa intermedia.

5.5.4.2. Codificación de cañerías

Todas las cañerías expuestas, metálicas y no metálicas, incluyendo ductos, deberán ser identificadas por rótulos del código de colores para señalar su función. Los rótulos deberán ser bandas de 15 cm de ancho y letras que pueden ser pintadas o una cinta plástica aprobada. Las bandas de color deberán ser colocadas donde las cañerías cambien de dirección, y en trechos rectos aproximadamente cada 5 m. Se deberá colocar flechas con bandas de color para señalar la dirección de la corriente. Salvo indicación en contrario, los colores y rótulos deberán ajustarse al siguiente plan:

Proceso	Color	Rótulo
Aire	Magenta	A
Agua potable	Azul claro	AP
Afluente	Marrón claro	AF
Líquido en tratamiento	Verde	LT
Efluente Tratado	Azul oscuro	EF
Agua tratada para lavado	Amarillo	AL
Desagües	Blanco	DR
Productos químicos	Naranja	PQ
Barros biológicos	Marrón oscuro	BB
Sistema de Incendio	Rojo	I

6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.

6.1. Introducción

6.1.1. Objeto y alcance del presente capítulo.

El Contratista deberá suministrar, instalar y probar todo el equipamiento electromecánico que se describe y que forma parte de los ajustes a la Planta de Tratamiento de Líquidos residuales de la localidad de Casupá.

Todos los equipos a suministrar por el Contratista serán de fabricantes con marcas reconocidas mundialmente, con servicios técnicos nacionales (en Uruguay), o regionales (en el Mercosur) con amplias referencias dentro y fuera de OSE.

Para todos los equipos principales (los vinculados directamente al proceso, como la totalidad de bombas) se deberá incluir como parte del suministro el servicio oficial post venta recomendado por el fabricante, con un tiempo de respuesta menor a cinco días, durante dos años contados a partir de la puesta en marcha de la planta.

Todos los materiales a utilizar en los montajes e instalaciones serán de fabricantes con marcas reconocidas mundialmente, con servicios técnicos nacionales (en Uruguay), o regionales (en el Mercosur) con amplias referencias dentro y fuera de OSE. En particular esto se respetará para los materiales electrotécnicos y metalúrgicos.

Salvo indicación en contrario, todos los materiales metálicos en contacto con el líquido residual o los distintos fluidos resultantes del mismo a lo largo del proceso serán, en referencia a las instalaciones electromecánicas (equipos y servicios asociados), de acero inoxidable de calidad equivalente a AISI 304.

Todos los materiales poliméricos bajo la acción de los elementos serán aptos para dicho uso, y no podrán estar expuestos a los rayos solares ni a golpes imprevistos.

Tanto suministro, instalación, como pruebas de los equipos se harán de acuerdo a lo indicado por el fabricante de los mismos en lo que refiere a calidad y cantidad de los mismos, y en lo establecido en las presentes especificaciones técnicas siempre que no contradigan a las del fabricante, que valdrán en toda instancia. En particular para el suministro, este se realizará en óptimas condiciones de embalaje, transporte, acopio, y manipuleo de manera de conservar el equipo tal como sale de fábrica. No se admitirá ningún daño producto de defectos en alguno de los procesos antedichos, ni de fallas en fábrica, rechazándose el equipo que tuviese algún daño de ese tipo. La instalación se realizará en un todo de acuerdo a lo indicado por el fabricante, debiéndose consultar siempre los correspondientes manuales de instalación, montaje, y mantenimiento y demás relacionados.

Las pruebas a realizar sobre todos los equipos serán **todas** las indicadas por el fabricante para asegurar el correcto funcionamiento de los mismos, así como las que se indican en las presentes especificaciones técnicas siempre que no contradigan lo indicado por el fabricante.

Previo al inicio de la obra, el Contratista deberá ajustar los planos de la obra civil y realizar la ingeniería de detalle a los efectos de permitir la instalación de los equipos electromecánicos a suministrar, en especial, bombas de descarte y recirculación de lodos del sedimentador secundario, bombas elevadoras de afluente a reactor anóxico, bomba de recirculación para denitrificación,

mezcladores, y todos sus accesorios y complementos que se requieran para el adecuado funcionamiento de la planta, según lo previsto.

Se deberá ajustar los planos y demás información pertinente de la instalación eléctrica en función de la potencia real de los equipos propuestos, además de las modificaciones que eventualmente surgieren en obra, todo lo cual se incluirá en los planos conforme a obra.

Previo al inicio del montaje de cada equipo, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Dirección de Obra, los procedimientos constructivos a emplear.

6.1.2. Ensayos y aprobación de equipos.

El Contratista de considerarlo necesario incluirá en su oferta los costos correspondientes a ensayos de suministros. En caso de no incluirse y ser necesarios dichos ensayos adicionales, todos los costos correrán por cuenta del Contratista.

6.1.3. Información Técnica.

Lo que sigue tiene validez para todos los suministros salvo indicación específica en cada equipo en particular.

6.1.3.1. Información a ser suministrada por el Oferente.

El Oferente suministrará por triplicado la información técnica mínima que se indica a continuación, en idioma español, o en su defecto en portugués o inglés. La ausencia total o parcial de esta, podrá descartar la oferta en su totalidad a sólo juicio de la Administración.

- a) Planillas de datos técnicos garantizados por el fabricante, que caracterizan el equipo ofrecido en cada tipo cotizado. La Administración podrá requerir la presentación de información complementaria que estime conveniente, para asegurarse que el equipo ofrecido es adecuado para el uso al cual se lo destinará.
- b) Descripción detallada de las características técnicas del material ofertado.
- c) Antecedentes de suministros anteriores similares a los ofertados, indicando cliente, su fecha de suministro y su emplazamiento actual. Preferentemente se incluirán en esta lista suministros similares realizados en Uruguay, o, en su defecto, en el Mercosur.

- d) Deberán entregarse catálogos del mismo tipo y modelo que los ofertados detallando las características técnicas y dimensionales. En su defecto se podrán entregar planos dimensionales a escala de los materiales y sus elementos constitutivos. Se incluirán folletos impresos (originales) en dos (2) de las vías de la oferta (original y copia técnica) pudiendo la o las restantes ser fotocopias.

El oferente puede ampliar y completar esta información a efectos de una mejor apreciación de su oferta. En este sentido además de lo indicado en los numerales A) a D) el Contratista, aportará la información más completa posible (catálogos, folletería, planos, softwares de dimensionamiento, o cualquier otra documentación que el Contratista entienda correspondiente), a efectos de mejorar la evaluación de su oferta, por parte de la Administración.

6.1.3.2. Información a ser suministrada por el Contratista.

Previo al inicio del montaje de cada equipo, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Dirección de Obra, los procedimientos constructivos a emplear.

El Contratista entregará por cada equipo suministrado la información técnica mínima que se indica a continuación, en idioma español, o en su defecto en portugués o inglés. Deberá entregar un original y tres copias, indicando los modelos suministrados.

- a) Planos de montaje (incluyendo planos y tablas y/o planillas de cableado de todos los equipos).
- b) Manuales de instalación, ajuste y operación
- c) Manuales de mantenimiento
- d) En particular los manuales de operación y mantenimiento estarán necesariamente impresos en idioma español.

En el caso de los equipos principales (bombas y mezcladores) se entregarán planos con dimensiones y cortes. Deberá presentar todos los planos conforme obra en original y 3 copias, y el correspondiente soporte magnético.

Se garantizará que los equipos funcionarán satisfactoriamente bajo todas las condiciones de operación especificadas.

Se deberá realizar la prueba en funcionamiento (en condiciones de diseño) de todo el equipamiento por un período de un mes previo a la recepción provisoria.

En cuanto a repuestos, para cada equipo se suministrarán los especificados en el artículo correspondiente para cada uno de los equipos y los especificados por el fabricante para 10.000 horas de funcionamiento continuo. A tales efectos dichos repuestos se indicarán en la oferta, en las correspondientes listas de repuestos de cada equipo, detallándose en las mismas cantidades y descripciones completas de los mismos. Se presentará carta de cada uno de los fabricantes de cada equipo detallando el listado de repuestos recomendados.

Todos los equipos de peso mayor a 25 kg contarán con pórticos para su fácil izado, a través de aparejos (manuales para equipos de menos de 200 kg, y eléctricos para equipos de más de 200 kg) tanto en las unidades de tratamiento como en los locales. El Contratista los proyectará para una capacidad de izado de al menos 50 % del peso de los equipos efectivamente suministrados. Se podrá hacer excepción a solo criterio de la Administración y únicamente a través de consulta a la Dirección de Obra, siempre que las características del equipo a izar permitan alguna alternativa de mejores prestaciones. Los equipos de izado tendrán características tales que permitan según el caso su fácil carga o descarga hacia o desde un vehículo (camión) o montacargas.

Todos los equipos (con excepción de los de calefacción y ventilación de tableros, y demás accesorios relacionados a estos) contarán con horímetros instalados en los correspondientes tableros de comando y potencia.

6.2. Equipos de Bombeo Sumergibles.

6.2.1. Bombas Elevadoras de Afluyente a Reactor Anóxico.

- Designación: BEA
Cantidad:

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	1	0	2

- Se suministrarán dos bombas sumergibles aptas para el bombeo de líquidos residuales y tales que, cada una de ellas operando en conjunto con el resto de la instalación (tubería y accesorios) deberán cumplir con el siguiente punto de funcionamiento:
 - Caudal: 15.8 L/s.
 - Altura: 8.2 m.c.a.

- Se instalarán dos bombas, quedando un equipo operativo y otro como reserva instalada. En modo automático funcionará por medio de controles de nivel tipo discretos mediante cuatro (4) boyas de nivel (de arranque, de parada, de alarma superior y de alarma inferior), y en modo manual por botonera y llave selectora de equipo. El nivel de alarma superior, además de activar una alarma sonora, intentará el encendido del equipo de reserva. El nivel de alarma inferior, además de desplegar una alarma sonora, apagará los equipos que se encuentren en funcionamiento.
- Líquido a bombear: aguas residuales con sólidos de hasta 50 mm de diámetro.
- El rendimiento mínimo del conjunto motor-bomba para el punto de funcionamiento solicitado será superior al 60 %.
- Las electrobombas serán aptas para uso en régimen continuo. En el punto de trabajo solicitado el rendimiento será superior al 80 % del rendimiento máximo del equipo a suministrar.
- Los equipos de bombeo estarán provistos de sistema de conexión y desconexión rápida (sin bridas abulonadas) y con guías para su izado. El polipasto a suministrar para su izado se dimensionará según el peso del modelo de la electrobomba que se instale, pero tendrá capacidad de izado de al menos un 50% más que el de los equipos a manipular.

6.2.2. Bombas de Recirculación para Denitrificación.

- Designación: BRD
Cantidad:

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	0	1	2

- Se suministrarán dos bombas sumergibles aptas para el bombeo de líquidos residuales y tales que, cada una de ellas operando en conjunto con el resto de la instalación (tubería y accesorios) deberán cumplir con el siguiente punto de funcionamiento:
 - Caudal: 27.5 L/s.
 - Altura: 6 m.c.a.
- Se instalarán una bomba, quedando otro equipo como reserva sin instalar.
- La segunda bomba (reserva no instalada) se suministrará y probará, tras lo cual se almacenará adecuadamente de acuerdo a lo recomendado por el fabricante de la misma para períodos largos (eventualmente superiores a los seis (6) meses).

- El arranque y parada de la electrobomba se efectuará de modo manual desde una botonera estanca IP 65 cercana a la zona donde se instala este equipo de bombeo. El arranque estará condicionado mediante boya a la existencia de nivel de líquido por encima del nivel crítico inferior (según indique el fabricante de las mismas).
- Líquido a bombear: aguas residuales con sólidos de hasta 50 mm de diámetro.
- El rendimiento mínimo del conjunto motor-bomba para el punto de funcionamiento solicitado será superior al 60 %.
- Las electrobombas serán aptas para uso en régimen continuo. En el punto de trabajo solicitado el rendimiento será superior al 80 % del rendimiento máximo del equipo a suministrar.
- Los equipos de bombeo estarán provistos de sistema de conexión y desconexión rápida (sin bridas abulonadas) y con guías para su izado. El polipasto a suministrar para su izado se dimensionará según el peso del modelo de la electrobomba que se instale, pero tendrá capacidad de izado de al menos un 50% más que el de los equipos a manipular.
- Funcionamiento: el arranque y la parada de las electrobombas se efectuará en forma local-manual. El funcionamiento será por medio de botonera estanca IP 65, ubicada en una caja de conexión cercana a la zona de instalación de la bomba.

6.2.3. Bombas de recirculación de lodos.

- Designación: BRL
- Cantidad:

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	1	0	2

- Se suministrarán dos bombas sumergibles aptas para el bombeo de líquidos residuales que sustituirán a los equipos actuales y tal que, cada una de ellas operando en conjunto con el resto de la instalación (tubería y accesorios) deberá cumplir con el siguiente punto de funcionamiento:
 - Caudal: 13 L/s.
 - Altura: 6 m.c.a.
- Se instalarán dos bombas, quedando uno de los equipos como reserva instalada, las botoneras de comando permitirán cómo alternativa el encendido simultáneo de los dos equipos.

- El arranque y parada las electrobombas se efectuará en forma manual desde una botonera estanca IP 65 cercana a la estación de bombeo. Que contará con llave selectora de equipo, permitiendo además, el eventual encendido simultáneo de ambas bombas. El arranque estará condicionado a la existencia de nivel de líquido por encima del nivel crítico inferior de la bomba (según indique el fabricante de las mismas), mediante automático de nivel de tipo boya.
- El rendimiento mínimo del conjunto motor-bomba para el punto de funcionamiento solicitado será superior al 50 %.
- Las electrobombas serán aptas para uso en régimen continuo. En el punto de trabajo solicitado el rendimiento será superior al 80 % del rendimiento máximo del equipo a suministrar.
- Los equipos de bombeo estarán provistos de sistema de conexión y desconexión rápida (sin bridas abulonadas) y con guías para su izado.
- Funcionamiento: el arranque y la parada de las electrobombas se efectuará en forma local-manual. El funcionamiento será por medio de botonera estanca IP 65, ubicada en una caja de conexión cercana al sedimentador
- Líquido a bombear: lodos biológicos con sólidos de hasta 20 mm de diámetro.

6.2.4. Diseño general de bombas sumergibles.

Las características del fluido a bombear, son las siguientes:

- aguas servidas domiciliarias licor de mezcla del proceso aerobio y lodos biológicos según corresponda.
- temperatura máxima: 35°C
- viscosidad promedio: 1,2cst
- densidad promedio: 1kg/L
- pH (mínimo-máximo): 5-9

6.2.4.1. Bombas.

Las bombas deberán ser de construcción robusta, y diseñadas para tener un funcionamiento en régimen continuo.

Se indicará la sumergencia mínima requerida y la distancia libre mínima hasta el fondo.

- Estarán provistas de sensores térmicos y de humedad de protección en el bobinado, que permitan su conexión al tablero de comando de los equipos.
- Se dará preferencia al equipamiento que ofrezca mayores protecciones contra fallos y con bajos requerimientos de mantenimiento. Todos los sensores podrán sacar de servicio y activar la(s) correspondiente(s) señal(es) de alarma.
- Los cables de alimentación al igual que los de control (flotadores) serán provistos por el fabricante de las electrobombas, y deberán ser sumergibles y resistentes al ataque químico de las aguas residuales; su longitud será tal que no será necesaria la realización de empalmes entre cada motor y su correspondiente tablero de control.

6.2.4.2. Diseño de carcasa.

El espesor de la carcasa sometida a presión será adecuado para la máxima presión de descarga, más reservas para incrementos de altura y velocidad, para la presión de prueba hidráulica a temperatura ambiente, con un sobre espesor mínimo de 3 mm para corrosión.

Las tensiones usadas en el diseño para cualquier material, no excederán los valores admisibles utilizados para el diseño de los recipientes a presión en el código correspondiente al país de origen del equipo.

6.2.4.3. Diseño de tornillería.

Se reducirán al mínimo los orificios roscados en las partes a presión.

Para facilitar el desmontaje, la tornillería interna será de un material plenamente resistente al ataque corrosivo del líquido bombeado.

Las conexiones con espárragos se entregarán con éstos instalados.

Se dejará suficiente espacio libre alrededor de los pernos para permitir el uso de llaves de dados de alta resistencia (heavy duty).

En caso de requerirse herramientas especiales, las mismas estarán incluidas en el suministro, además de las mencionadas más adelante.

Toda la tornillería será de acero inoxidable tipo AISI 316.

6.2.4.4. Bridas y accesorios de instalación.

Las bridas de succión e impulsión serán diseñadas de acuerdo con el ANSI 16.5 clase 150 o DIN 2501 PN 10.

La brida de impulsión se proveerá con un sistema de enclavamiento en un codo con pie de pato que irá anclado al piso, que permitirán un montaje y desmontaje automático, sin necesidad de tener que vaciar el pozo ni de que se deba bajar al mismo para realizar la maniobra.

Se proveerá la electrobomba con accesorios para las maniobras de izado y descenso al tanque los que consistirán en barras de guía de acero inoxidable o cable (en los casos de instalación fija). El equipo se podrá levantar con el aparejo dispuesto para ese fin con una sola maniobra que consistirá en enganchar el gancho de la bomba con la cadena del aparejo. No se admitirán soluciones en que la cadena de izado no sea estrictamente la del aparejo.

Previo al inicio de las obras civiles se presentará la ingeniería de detalle para la instalación de los equipos de bombeo.

6.2.4.5. Elementos rotativos.

Los rotores se fundirán en una sola pieza y tendrán el núcleo macizo.

Se fijarán al eje de la bomba y se retendrán evitando el movimiento circunferencial por enchavetado.

Los ejes serán del tamaño adecuado para transmitir el par máximo requerido bajo cualquier condición de operación, incluyendo el arranque directo del motor.

Los ejes se suministrarán con camisas de un material resistente al desgaste y a la erosión las que irán selladas en un extremo, o estarán totalmente contruidos en un material de las características mencionadas. No se admitirán ejes de fundición, preferentemente utilizándose acero inoxidable.

6.2.4.6. Anillos de desgaste.

Las bombas se suministrarán con aros de desgaste en la carcasa.

Los anillos de desgaste del rotor y la carcasa deberán ser de acero inoxidable y bronce respectivamente, resistentes a la abrasión y de fácil recambio.

Todos los accesorios que se encuentren en contacto con el líquido residual deberán ser resistentes a la abrasión.

6.2.4.7. Sellos mecánicos.

La cavidad del motor deberá ser sellada por medio de dos sellos mecánicos, preferiblemente del tipo equilibrado, colocados en tándem.

La lubricación y refrigeración de los sellos se realizará por medio de un baño de aceite.

El sello tendrá además un retén para evitar la entrada de materiales extraños entre el sello y el eje.

6.2.4.8. Fuerzas dinámicas.

Las velocidades críticas reales no estarán dentro del campo de un $\pm 10\%$ de ninguna gama especificada de velocidades de operación.

La operación a marcha lenta, el arranque y la parada del equipo rotativo no producirán ningún daño al pasar por las velocidades críticas.

Todos los componentes rotativos estarán equilibrados. Los rotores montados sobre su eje se equilibrarán dinámicamente.

El fabricante suministrará, montará en su taller, alineará y se responsabilizará del balanceado de todos los componentes del motor.

Se indicará el máximo Fray Bentos admisible del eje (run-out).

Se garantizará la ausencia de efectos dañinos causados por velocidades críticas laterales o torsionales en todo el conjunto.

6.2.4.9. Cojinetes.

Los cojinetes radiales (de bolas o rodillos) serán del diseño normalizado disponible, los de empuje axial serán diseños del fabricante.

Los rodamientos se seleccionarán para tener una vida de diseño mínima ISO B10 de tres años de operación continua (25000 horas) en las condiciones de diseño de la bomba, pero no menos de 16000 horas con las cargas radiales y axiales máximas y la velocidad de diseño.

Los alojamientos de los cojinetes irán equipados con retenes y deflectores de tipo laberíntico que retengan de modo efectivo el lubricante en el cojinete.

Tendrán facilidades para rellenar con lubricante nuevo sin desarmar el grupo.

El fabricante indicará en el manual de operación la cantidad y especificaciones del aceite lubricante requerido.

6.2.4.10. Materiales.

Los materiales se identificarán en la oferta con el código correspondiente incluyendo el grado cuando corresponda.

El fabricante indicará las pruebas e inspecciones necesarias para asegurar que los materiales son satisfactorios para el servicio.

Las fundiciones serán sanas y estarán libres de rechupes, sopladuras, grietas, cascarillas ampollas u otros defectos.

La carcasa de la bomba deberá ser de hierro fundido (pudiéndose admitir el uso de Acero Inoxidable, de calidad AISI 304 o superior, en la medida que demuestre tener mejores prestaciones), con el siguiente tratamiento superficial, como mínimo: arenado al grado SA 2,5 del SIS 055900, fondo antióxido zinc-rich (40 micras), y pintura de terminación tres capas de epoxi bituminosa, cada una de las cuales será de 50 micras, o equivalente.

El impulsor deberá ser de acero fundido aleado (Cr, Ni, Mo) resistente a la abrasión y a la corrosión, acoplado directamente al eje del motor.

El eje de la bomba deberá ser de acero con camisas de acero al cromo o estar construido totalmente en acero al cromo (inoxidable). No se admitirán ejes de fundición.

Toda la tornillería será de acero inoxidable tipo AISI 316.

Se suministrará una placa de características de acero inoxidable 18Cr-8Ni, fijada con remaches de acero inoxidable con la siguiente información:

- código de equipo del cliente;
- N° de serie de la bomba;
- caudal en litros por segundo;
- altura de bombeo en metros de columna de agua;
- presión de prueba hidráulica de la carcasa en kg/cm²;
- velocidad de giro en RPM; y
- N° de fabricante de los cojinetes.

6.2.4.11. Motor.

Será trifásico, jaula de ardilla con rotor en corto circuito, de corriente alterna de cuatrocientos (400) voltios entre fases, cincuenta (50) Hz, clase de aislación F, o superior, según I.E.C.

Protección exterior: totalmente sumergibles con grado de protección IP68 tal que soportará una inmersión de al menos 5 metros por encima de la entrada de cables a la misma, sin problemas de funcionamiento (corte por sensor de humedad en caso de contar con el mismo, o descenso inadmisibles de resistencia entre fases), lo cual será garantizado por el proveedor de las mismas, por un período no menor a un año luego de la puesta en marcha del pozo de bombeo. Los motores estarán dimensionados para permitir un mínimo de quince (15) arranques por hora.

La velocidad será la que se especifique para la bomba, el acoplamiento será directo o en un eje común.

La potencia nominal del motor no será inferior a la máxima potencia consumida por el equipo en cualquier punto de la curva.

Deberá permitir el funcionamiento en las condiciones de diseño en forma permanente

El motor deberá estar dimensionado para permitir un mínimo de 15 arranques por hora.

Los cables de alimentación que serán suministrados por el fabricante de las bombas, deberán ser sumergibles y resistentes al ataque de las aguas residuales.

La extensión del cable entre el motor y la caja de conexiones, deberá ser acorde con lo que indican los planos, pero nunca menor de 10 m. No se admitirá empalmes entre la bornera del motor y el tablero de alimentación.

El cable de alimentación deberá tener tres cables de potencia cada uno con su propia aislación, dimensionados para permitir un arranque directo. Además deberá tener el cable de neutro.

El conjunto deberá estar forrado por una vaina protectora y aislante, pero flexible, y la entrada a la carcasa sellada con resinas especiales.

6.2.5. Inspecciones y pruebas.

6.2.5.1. Ensayos.

La aceptación de las pruebas en fábrica no constituyen una renuncia a los resultados que se deben obtener en las pruebas de campo, en las condiciones normales de operación, ni la inspección libera al fabricante de sus responsabilidades.

La inspección incluirá materiales, soldaduras, tratamientos térmicos, ensayos no destructivos de materiales y soldaduras, reparaciones, equilibrado de rotores, comprobaciones dimensionales, pruebas hidráulicas y de funcionamiento en banco de pruebas, y comprobación de estado de partes internas al terminar las pruebas previas al embarque.

Las bombas se probarán como conjuntos completos, no son aceptables pruebas parciales.

Las electrobombas se ensayarán, en origen o en nuestro país, en un laboratorio independiente y de reconocido prestigio según norma ISO 9906 (Rotodynamic pumps – Hydraulic performance acceptance tests – Grades 1 and 2), entregándose al Director de Obra los Protocolos correspondientes (los cuales estarán redactados en castellano o en inglés). En acuerdo con la Dirección de Obra se podrán ensayar en el laboratorio del fabricante, para ello se deberá presentar información detallada de las características del banco de pruebas disponible y certificados de calibración del instrumental a emplear expedidos por una institución especializada y de reconocido prestigio con fecha no anterior a un año a contar desde la fecha programada para la realización de los ensayos. Todos los costos derivados quedarán por cuenta del Contratista.

- Se ensayará el desempeño de cada uno de los equipos, verificándose el cumplimiento de las condiciones requeridas para el suministro según el presente pliego.
- Las bombas serán aceptadas siempre que en los ensayos se logre cumplir o superar los parámetros garantizados por el fabricante en su oferta según los criterios de la norma ISO 9906.

6.2.5.2. Preparación para el transporte.

Se realizará recién después que se hayan completado todas las pruebas e inspecciones del equipo, y que éste haya sido aprobado por la Administración.

Cada bomba se identificará adecuadamente. Todo material que se transporte por separado se identificará adecuadamente con una etiqueta metálica.

6.2.5.3. Garantías.

Se garantizará el equipo para el funcionamiento satisfactorio en todas las condiciones de operación especificadas en este pliego de condiciones.

6.2.6. Repuestos para bombas sumergibles.

Se suministrarán para cada equipo de bombeo instalado:

- 2 (dos) conjuntos de anillos de desgaste;
- 2 (dos) conjuntos de sellos mecánicos;
- 2 (dos) conjuntos de juntas y O-rings;
- 2 (dos) conjuntos de cojinetes o rodamientos;
- 1 (un) impulsor completo;
- 1 (un) motor completo; y
- 1 (un) dispositivo de supervisión.

Las piezas de repuesto deberán suministrarse correctamente embaladas y etiquetadas para su almacenamiento.

6.2.7. Información requerida.

6.2.7.1. Con la oferta.

Una declaración expresa de que el equipo y sus componentes están en estricto acuerdo con las especificaciones del pliego, todas las normas mencionadas y los documentos de consulta.

Si esto no se cumpliera, se incluirá una lista detallada explicando cualquier desviación como diseños alternativos, o sistemas equivalentes al requerido, garantizándolos para los servicios especificados.

Una declaración explícita de cualquier desviación de las garantías solicitadas.

Una declaración específica del número de semanas en que se realizará la entrega del equipo, al recibir la orden de compra escrita.

6.2.7.2. Con la adjudicación.

Planos con dimensiones certificadas de los equipos completamente montados. Los planos del conjunto del fabricante incluirán para la bomba, su motor, su codo de acoplamiento y sus accesorios, datos de identificación, rotación, peso, y datos dimensionales adecuados que permitan el diseño de la fundación, sus conexiones de tuberías y cableado eléctrico.

La aprobación de planos se realizará rápidamente tras su recepción. Sin embargo esta revisión no constituirá una autorización para desviarse de ningún requerimiento del pedido, salvo que se acuerde por escrito.

6.2.7.3. Con el embarque.

Junto con los equipos se deberán proporcionar los manuales de montaje, de operación y mantenimiento, y la siguiente información aprobada por el representante que designe OSE:

- datos y curvas certificadas de pruebas, a saber: alturas diferenciales, potencias absorbidas, trazados del rendimiento en función del caudal, potencia absorbida en el punto de máximo caudal, caudal máximo admisible;
- un plano mostrando detalladamente la instalación y medidas del sello mecánico;
- datos certificados de las pruebas hidráulicas; y
- del motor se deberá suministrar la curva de potencia, el amperaje, la velocidad de giro nominal y el factor de potencia en función del caudal, y la sección de los cables de potencia.

6.3. Mezcladores

- Designación: MZC
- Cantidad:

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	1	0	2

- Se suministrarán, instalarán y probarán dos mezcladores (“mixers”), con sus correspondientes aparejos de izado y barras guías, y sistema de direccionado, todos en acero inoxidable, de calidad AISI 304 o superior a solo criterio de la Administración.
- Instalación: se instalarán 2 equipos para mezcla en el reactor anóxico, provistos con arrancador del tipo directo. Se probarán los dos equipos instalados, a los efectos de verificar su correcto funcionamiento.

- Velocidad de giro: 700 RPM aprox.
- Potencia: 1,5 Kw aproximadamente. Se deberá definir en proyecto ejecutivo, pero el mínimo será el indicado.
- Funcionamiento: cada equipo estará en condición operativa, con arranque/parada manual local por medio de botonera.

6.3.1. Generalidades

Se instalarán de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto. La orientación y sentido de instalación de los mismos será de acuerdo a lo establecido por los fabricantes para lograr el máximo aprovechamiento del equipo dentro de la geometría del reactor.

Se deberá certificar su prueba en fábrica a fin de asegurarse que se encuentra en correcto funcionamiento al salir de fábrica, y se mantendrá en dichas condiciones hasta su depósito en el pañol de equipos de la planta de tratamiento.

Los mixers a instalar serán de tipo sumergible de flujo axial, instalados mediante barras guía de sección cuadrada ubicadas en las proximidades de la pared del reactor. Deberá incluir anillo direccionador, el cual deberá ser deslizante permitiendo regular la luz entre él y las palas de flujo. En este sentido, la selección del modelo y en consecuencia la potencia del equipo será de responsabilidad del fabricante / proveedor, quien deberá garantizar las condiciones de mezcla completa para las condiciones dadas.

Cada equipo estará constituido por un rotor con acoplamiento directo al eje del motor. Serán aptos para trabajar en aguas residuales domésticas tratadas, sin sedimentación primaria, con un contenido de lodos en el rango de 2500 – 10000 mg/L.

La hélice estará formada por tres paletas de acero inoxidable ASTM 316L, con tubo direccionador de flujo del mismo material. No deberán ser atascables por la eventual presencia de fibras en el líquido. En caso de constatare problemas en este sentido, al sólo criterio de la Administración, deberán sustituirse todos los equipos por otros adecuados.

El motor será trifásico con protección térmica incorporada. Tendrá un cojinete principal del lado de las hélices y doble cojinete en la parte trasera.

En el eje, junto a las hélices, tendrá dos juntas mecánicas de carburo tungsteno, lubricada y enfriadas mediante aceite.

El equipo se instalará, como se indicó antes, sujeto a una barra vertical de acero inoxidable, con tope para posicionarlo y ajustar el ángulo de inclinación. Sobre el reactor se instalará un aparejo con guinche de acero galvanizado, para levantar el equipo. Estos accesorios serán suministrados por el fabricante de los mezcladores.

Funcionará en forma continua, con arranque y parada manual local.

El Oferente deberá presentar junto con la oferta una declaración explícita del suministrador de que los equipos ofertados están de acuerdo a los requerimientos del uso y las dimensiones de las unidades.

6.3.2. Repuestos para mezcladores

Se suministrará la siguiente lista de repuestos por cada equipo suministrado:

- 1 (un) rotor juego de juntas y sellos;
- 1 (un) juego de O-rings;
- 1 (un) juego completo de hélices;
- 1 (un) eje.

7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

7.1. Introducción

Se describe a continuación, la instalación eléctrica de la Planta de Tratamiento de Líquidos Residuales de la localidad de Casupá a implementar por el Contratista según se detalla a continuación.

Se incluye en el contexto protección contra descargas atmosféricas y sobretensiones.

El Contratista deberá realizar el suministro de todos los materiales y trabajos necesarios para la completa ejecución de las obras, y la adecuada puesta en marcha de las instalaciones y pruebas que sean necesarias.

El oferente incluirá en su precio, pues no se generará pago extra al respecto, posibles trabajos extras, materiales y mano de obra, proyectos, trámites administrativos, documentación, etc., originados en:

- ☐ ajustes al proyecto de obra civil necesarios para la correcta instalación de elementos, en particular equipos y tableros;
- ☐ ajustes al proyecto eléctrico según las características de los equipos realmente instalados; y
- ☐ ajustes al proyecto para cumplir con requisitos de U.T.E. Se incluyen errores, omisiones y malas interpretaciones de la norma contenidos en el presente proyecto y pliego de especificaciones.

En particular se considerará el posible cambio de la tensión de alimentación prevista e incluso el punto de alimentación.

Se deberán especificar en la propuesta las marcas de la totalidad de los materiales a utilizar, adjuntando la información lo más completa y detallada posible sobre los elementos a suministrar.

Materiales, procedimientos y cualquier otro concepto relativo a la obra quedarán sujetos a la aprobación de U.T.E. y/o URSEA y de la Dirección de Obra.

Previo al inicio de cada trabajo, el Contratista someterá para aprobación de la Dirección de Obra, los procedimientos constructivos a emplear incluyendo la ubicación de cualquier elemento.

No se pagarán extraordinarios por la reubicación de elementos, eventualmente necesaria a sólo criterio del Director de Obra, salvo que estos hubieran sido instalados con su previa aprobación.

La mano de obra será calificada. La Administración se reserva el derecho de rechazar procedimientos, materiales, técnicas de montaje, etc., que no cumplan con las reglas del buen arte, según su exclusivo criterio.

Cualquier desviación o excepción de las especificaciones generales o ésta particular, deberá ser claramente indicada en la oferta. De no hacerse, el Contratista acepta sin restricciones todos los términos de estos documentos.

7.2. Objeto

El Contratista deberá suministrar los materiales y mano de obra necesarios para el montaje y puesta en marcha de la instalación eléctrica de la planta depuradora y demás construcciones a realizar, ajustándose a todos los requisitos reglamentarios que correspondan, las disposiciones de U.T.E., las reglas del buen arte, y los requerimientos del proyecto.

Las obligaciones del Contratista incluyen las tareas que se indican a continuación, más toda otra que sea necesaria para la completa finalización de los trabajos:

- ❑ preparar la documentación y efectuar cualquier tipo de trámite, en entes estatales (U.T.E., I.M.F., etc.) o privados; en particular se tramitará en U.T.E. el contrato de suministro (a nombre de OSE) de la planta de tratamiento.
- ❑ elaboración y entrega de todo tipo de documentación en la forma y cantidad que eventualmente sea solicitada a tales efectos ; y
- ❑ elaboración y entrega a la O.S.E. de documentación "según obra". Se entregarán por lo menos tres copias de:
 - diagrama eléctrico unifilar de toda la estación, tableros general y derivados;
 - recorridos y tipos de canalizaciones;
 - diagramas detallados funcionales de todos los ramales; y
 - diagramas de borneras.

7.3. Límite del suministro

Será los contadores de energía de U.T.E., siendo de responsabilidad y cargo del Contratista la red interna de la planta originada en dicho punto de conexión con la red externa de U.T.E., así

como la conexión a la misma. La medición se prevé que se realizará en Baja Tensión (BT), 400 V, en el puesto de conexión de U.T.E.

El costo de todas las obras necesarias para realizar la conexión de la planta a la red de U.T.E. correrá por cuenta de la Administración así como los pagos correspondientes a los trámites de solicitud de carga y otros que sean necesarios.

Los gastos correspondientes a la Tasa de Conexión y a la Garantía de Permanencia de acuerdo al nuevo régimen de U.T.E. para el contrato de carga, serán de cargo de O.S.E pero deben ser incluidos en la oferta en un rubro independiente "Tasa de Conexión y Garantía de Permanencia".

Sin perjuicio de lo anterior todos los trámites y sus respectivos gastos serán de cuenta de la empresa Contratista.

Solo se aprobará la obra una vez que el contratista presente el Certificado de Asunción de Responsabilidad ante U.T.E., entregue al Director de Obra un juego completo de planos según obra en copia papel, y los Certificados de los Ensayos correspondientes.

El Contratista realizará todas las consultas, gestiones, obras, pagos, y demás trabajos que correspondan para obtener el suministro de energía eléctrica, entregándose a la Dirección de Obra, en un plazo menor a 48 horas, todos los presupuestos, comprobantes de pagos, y otros documentos, a fin de que O.S.E. realice los correspondientes pagos.

Quedan por lo tanto incluidos en los trabajos a realizar, suministro de mano de obra, equipamiento y materiales para:

- realizar la conexión con la red de U.T.E.;
- suministro y montaje de la instalación eléctrica interna de O.S.E. en la planta depuradora; y
- suministro y tendido de cable de alimentación, desde medidores de U.T.E. al tablero general (T0) de la planta de O.S.E.

7.4. Descripción de la instalación

7.4.1. Instalación de media tensión

La alimentación eléctrica de la Planta de Tratamiento se tomará de la red de baja tensión (400 V) que a su vez será reducida de media tensión (15 KV) en subestación eléctrica (SS.EE.) de U.T.E., cuyo local se ejecutará como parte de la presente obra, si bien el resto de la obra de conexión está previsto que sea de cargo de U.T.E.

Las siguientes pautas deberán ser confirmadas en consulta a UTE, correspondiendo al Contratista proponer al Director de Obra los eventuales cambios necesarios para adecuar éstas a las condiciones impuestas por el distribuidor.

La obra consistirá en el montaje de una subestación de piso, alimentada por cables subterráneos de media tensión y el tendido de cable de baja tensión hasta el tablero del suministro.

En principio U.T.E no solicita garantía de permanencia.

El local para la SS.EE. se construirá en el predio de la planta, en lugar a definir en proyecto ejecutivo, pero en principio lindero al portón de acceso a la planta a construir. Este local deberá estar ubicado sobre la línea de propiedad, en el punto antes indicado y las características del mismo se pueden encontrar en la página web de U.T.E. en particular en:

<http://www.ute.com.uy/Empresa/lineas/distribucion/normalizacion/estructura.asp?id=116>

7.4.2. Instalación de Baja Tensión

7.4.2.1. Generalidades

La distribución de baja tensión en la planta depuradora será trifásica, 400V entre líneas, con cable de neutro, independiente del de tierra de protección (sistema TNS).

Los tableros a ubicar en el exterior se ubicarán en locales de mampostería contruidos a tal fin, según se indica en planos de proyecto de Arquitectura. La cantidad y ubicación de tales locales será la indicada en los planos de instalación eléctrica.

Como complemento de las presentes especificaciones técnicas se considerarán los planos de proyecto de las instalaciones electromecánicas (40.851/ IEMxx).

7.4.2.2. Tablero general de baja tensión, T0

La construcción del tablero general de baja tensión deberá ceñirse como mínimo a las especificaciones de la norma IEC 60439. Contará con un interruptor general de cuatro polos, con protección diferencial, regulable hasta 300 mA o 1 A, a definir según memoria de cálculo en proyecto ejecutivo.

Desde este tablero se alimentarán directamente los tableros derivados de potencia, iluminación y control.

La corrección del factor de potencia se efectuará centralizada en el mismo mediante un controlador de potencia reactiva, según se indica en el unifilar correspondiente, el cual se detallará en la propuesta técnica del Oferente. El objetivo será mantener el valor del factor de potencia por encima

de 0,99 en cualquier condición de funcionamiento de la planta, por lo cual cualquier alternativa que se tome cumplirá con este requisito.

Se instalarán medidores de potencia, tensión y corriente según se indica en planos.

7.4.2.3. Conexión con red eléctrica existente T0

Como parte de la obra de red eléctrica interna de la planta se cotizará la conexión (y dicha cotización se incluirá en el monto de comparación de ofertas) del tablero existente (aquí denominado TE), al tablero general de la planta nueva, T0. En caso que U.T.E., al momento de ejecutarse la obra, disponga la permanencia de ambos servicios (el existente y el nuevo, resultante del aumento de carga para la planta nueva) se descontará el rubro (“Conexión eléctrica de planta existente”) por no corresponder.

En toda la obra se procurará afectar lo mínimo que sea posible el funcionamiento y estado de conservación de los equipos, canalizaciones, y cableados existentes.

7.4.2.3.1. Suministro e instalación de autotransformador 400/230 Vca.

Tal como se ha indicado antes, en caso de unificarse el suministro eléctrico por parte de U.T.E., **solo en caso de ser necesario** se suministrará en, instalará, y probará un autotransformador de 63 KVA, de 400/230 Vca, para instalación sobre poste, y todas las instalaciones accesorias (incluidos el poste de hormigón, las cámaras de inspección y canalizaciones eléctricas, así como conductores, interruptores, herrajes y otros accesorios), a fin de mantener los servicios existentes no afectados por la ampliación de la planta actualmente alimentados en 220 Vca, en dicha tensión. La potencia estimada, se deberá confirmar en la etapa de ajustes de proyecto ejecutivo.

A tales efectos se cumplirán las normas que establece UTE para el suministro, montaje, instalación y puesta en marcha, de sus propios autotransformadores de distribución, tal como se indica en las normas técnicas de dicho organismo (Normas de Materiales y Unidades Constructivas), vigentes al momento de la instalación de los suministros, entregándose, previamente a la misma, una copia de la normativa a aplicar para aprobación de la Dirección de Obra.

7.4.2.4. Canalizaciones y cableado

En los edificios de oficinas, vestuarios y laboratorio la instalación será embutida en ductos plásticos de tipo corrugado.

En los locales industriales la instalación será aparente en caño de acero galvanizado sin costura (A°G°) o hierro negro sin costura o bandejas portacable.

Estas bandejas serán del tipo ducto cerrado (con tapas) de sección rectangular, de chapa (mínimo espesor calibre Nº 16), plegada, soldada a punto y galvanizada por inmersión en baño caliente. Los pliegues serán redondeados, ofreciendo bordes romos, sin filos ni ángulos vivos. La unión entre tramos se ejecutará de modo de no dañar la capa protectora, empleándose elementos de unión galvanizados (bulones, tuercas, arandelas). Los soportes se espaciarán 1 metro como máximo. Dentro de las bandejas, los cables se llevarán alineados y peinados, sin superposiciones ni cruces. Las bandejas se dimensionarán para un 60% mínimo de sección libre.

Las tapas de las bandejas serán del mismo espesor, material y características constructivas que las bandejas propiamente dichas. Se instalarán con accesorios para lograr un cierre con 100% de ajuste.

Todo el recorrido de las bandejas presentará continuidad eléctrica con el sistema de descarga a tierra.

En los edificios industriales se utilizará cable con doble capa de aislación (superplástico) y conductor de cobre exclusivamente.

En campo, los caños enterrados serán de PVC de diámetro que permite su fácil enhebrado, y cumpla con los cometidos de proporcionar una protección adecuada así como facilitar mantenimiento, evitar calentamientos excesivos y otros. Los caños aparentes serán de acero galvanizado sin costura (A°G°) o hierro negro sin costura; en ambos casos serán de las secciones mínimas que se indican en los planos, salvo justificación adecuada.

7.4.2.5. Iluminación

Para la iluminación exterior del predio se instalarán columnas de 6 metros de alto con Proyector LED IP60, de 90 W, flujo luminoso no menor a 5000 LM.

Las columnas serán de hormigón pretensado.

Los artefactos serán metálicos, totalmente cerrados, con vidrio refractor de borosilicato.

Dispondrán de un receptáculo para instalar la totalidad de los accesorios (impedancia, ignitor, capacitor).

El material de construcción será fundición de aluminio para la envolvente.

Toda parte o accesorio metálico será de acero inoxidable o dispondrá de tratamiento adecuado contra la corrosión.

Los artefactos se montarán directamente junto a la columna o en brazos cortos de acero galvanizado, de forma de facilitar el mantenimiento y recambio de lámparas.

El equipamiento eléctrico constará de proyectores LED IP60, de 90 W, flujo luminoso no menor a 5000 LM, arrancador, impedancia y capacitor.

La capacidad de este será apropiada para llevar a 0,92 el factor de potencia del equipo. Su valor mínimo será de 50 pF.

La alimentación a cada artefacto se efectuará en cable superplástico de 2 mm² de sección, desde un interruptor termomagnético de 6A, 6kA, instalado en una caja de fundición de aluminio, estanca, montada en la columna respectiva a 2,5 m de altura mínimo.

El artefacto será conectado a la red de tierra correspondiente.

La derivación a cada columna en el cable del ramal, se efectuará en la caja de registro montada en la columna.

No se admitirán derivaciones en "T" directas ni en las cámaras al pie de las columnas ni en ningún otro lugar.

El cable de subida a cada columna estará protegido en todo su recorrido desde la cámara al pie, por caño de hierro galvanizado o enhebrado dentro de la perforación axial de la columna

El comando de la iluminación exterior será por célula fotoeléctrica.

7.4.2.6. Corrección del factor de potencia

Se instalará una compensación centralizada en cada tablero derivado principal, es decir en T1, T2, y T3 además de en el tablero general T0, las cuales deberán ser de funcionamiento automático, a través de controladores de energía reactiva ubicados en cada uno de dichos tableros.

El valor de potencia reactiva necesaria para lograr un factor de potencia complejo de 0,99, se ajustará por el Contratista cuando se disponga de la información técnica de las cargas que se instalarán efectivamente.

Los capacitores serán del tipo seco, y serán no contaminantes ni inflamables.

El dieléctrico será del tipo autocicatrizante en caso de perforación.

La construcción y ensayos se ajustarán a la norma I.E.C. 831.

7.4.2.7. Tomacorrientes

Se instalarán según el siguiente detalle:

- monofásicos: De acuerdo a los planos unifilares.
- trifásicos: De acuerdo a los planos unifilares. Serán empotrados en tableros o caja de comando con inclinación hacia abajo (tomacorrientes angulado). En todos los casos que el tomacorrientes esté expuesto a la intemperie deberá contar al menos con protección IP44.

7.4.2.8. Protección contra descargas atmosféricas

Se proyectará e instalará un sistema de protección contra descargas atmosféricas y sobretensiones que garanticen la protección de todas las personas, estructuras, instalaciones, equipos e instrumentos. El mismo se basará en astas de sustentación de al menos 6 m. sobre columnas distribuidas por el predio de la planta de tratamiento, suficientemente rígidas, montándose en ellas captores tipo Franklin con punta de radio preferido de 2cm (diámetro mínimo 18mm), pudiendo ser en cobre estañado o niquelado, bronce, latón o acero inoxidable.

La conexión del cable de bajada con el captor deberá cubrirse con un compuesto protector a la humedad. La sección mínima del conductor de bajada (que en todos los casos será de cobre), será de 50 mm².

No se aceptarán pararrayos (capteros) "activos".

Las ubicaciones de los captores y cantidades mínimas de los mismos serán las previstas según se indica en los planos correspondientes, 42420/IEM.

El descenso se hará verticalmente, y desde una altura no menor de 3m desde el nivel del piso y hasta la llegada a la toma de tierra, se entubará en conducto de PVC con protección contra rayos UV, o material aislante de superiores prestaciones y adecuada resistencia mecánica, de diámetro mínimo 50mm, apto para exterior. En el tramo no entubado se evitarán quiebres y desvíos de radio de curvatura inferior al permitido por las normas que se indican en las presentes especificaciones técnicas.

Cada toma de tierra constará de una jabalina individual, la cual estará vinculada con la malla de puesta a tierra de la planta.

Se respetarán los mínimos antes indicados siempre que no contravengan la/s norma/s a aplicar, en cuyo caso vale/n esta/s.

Los locales y elementos a proteger serán al menos:

- Local de oficinas.
- Locales de Tableros de comando y control (todos).
- Equipos electromecánicos e instrumentos de medición en campo, especialmente instrumental de campo electrónico (todos).

El nivel de protección contra impactos directos que se deberá obtener en dichos espacios es el tipo I según IEC (probabilidad de protección del 98%).

El Contratista deberá entregar planos completos de las instalaciones proyectadas, memorias descriptivas y de cálculo y especificaciones técnicas de los elementos constitutivos (pararrayos, protectores, conductores de bajada y puesta a tierra, etc.).

Los cálculos antedichos se realizarán en base a la norma IEC 62305 partes 1 a 5 (año 2006 o en su última versión disponible) o norma/s equivalentes de utilización internacional basadas en protección mediante captosres pasivos (como la NPFA 780 Edición 2008 o posterior).

7.4.2.9. Protección contra sobretensiones

Las sobretensiones que se generaren por descargas atmosféricas, maniobras en la red de alimentación, u otros orígenes, se protegerán mediante descargadores de adecuada sensibilidad, acorde a la de los equipos efectivamente instalados, a la ubicación de los mismos dentro de la planta, y a la zona donde se ubicará la planta de tratamiento.

Adicionalmente a los instalados para protección de equipos de potencia (como motores) se instalarán descargadores de sobretensión para protección de equipos electrónicos (con sensibilidad adecuada a las tensiones que soporten los mismos) en todos los tableros.

7.4.2.10. Instalación de puesta a tierra de potencia

La puesta a tierra se efectuará con jabalinas de acero con recubrimiento de cobre, con una longitud mínima de 2m y un diámetro de 12mm como mínimo. Todos los elementos de fijación serán de cobre o bronce.

La ubicación de las jabalinas se definirá en base a lo siguiente:

- Proximidad a tableros.

A menos de 2m de distancia de cada tablero se instalará una jabalina, a la cual se conectarán sus circuitos de tierra y el gabinete metálico.

- Tipo de terreno.

Las jabalinas se insertarán en terreno lo menos arenoso posible.

Las jabalinas se rodearán en toda su longitud con un cilindro de 50cm de diámetro de bentonita.

- Humedad.

Se tratará de instalar las jabalinas en lugares húmedos o cercanos a los mismos, por ejemplo desagüe de pluviales.

- Pararrayos.

Las jabalinas de puesta a tierra de la instalación se distanciarán 2m como mínimo de las puestas a tierra de pararrayos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de potencia será inferior a 5 Ω .

7.4.2.11. Instalación de puesta a tierra de control

Estará interconectada a la anterior, y de idénticas características constructivas.
El valor de la resistencia de puesta a tierra de control será inferior a 2Ω .

7.4.2.12. Consideraciones adicionales

Toda la instalación se hará bajo las normas de UTE, según la reglas del buen arte y previo acuerdo con la Dirección de Obra, de igual forma deberán aprobarse previo a su uso todos los materiales y elementos componentes de la instalación eléctrica.

7.4.3. Listado de Equipamiento y Especificaciones Técnicas de la Instalación de Baja Tensión

Las cantidades y dimensiones indicadas son mínimas necesarias y se deberán ajustar según suministro efectivo.

7.4.3.1. Tableros originales de fabricante de equipos

- Construcción: Material adecuado para soportar ambientes muy corrosivos.
- Montaje: será dentro de nichos de mampostería cuando sean independientes del equipo, en caso contrario montados en el propio equipo. Los nichos serán de dimensiones a definir de acuerdo a las necesidades, pudiendo agruparse varios tableros y también las botoneras locales de los equipos próximos.
- Dimensiones: a establecer por el fabricante.

7.4.3.2. Disyuntores

- Tipo: Caja moldeada.
- Características: Según se indica en planos.
- Normas de fabricación y ensayo: IEC – 947.

7.4.3.3. Contactores

- Características: Según se indica en planos.

- Dimensionado: Según la potencia nominal del motor comandado, en modo AC3, para 3×10^6 maniobras.
- Normas de fabricación y ensayo: IEC 158.

7.4.3.4. Variadores de frecuencia (VFD'S).

- ❑ Tipo: Tecnología digital, microprocesador, con teclado y panel (Display) integrales, con filtrado de armónicos y de interferencia a radiofrecuencias internos, en cumplimiento con las normas europeas aplicables.
- ❑ Modos de funcionamiento:
 - Arranque con rampa de tensión ajustable, con rango mínimo de 0 a 60 segundos.
 - Limitación de corriente de arranque, con rango de ajuste mínimo 400% a 600% de la intensidad nominal del motor.
 - Desenergizado del motor con rampa decreciente de tensión, ajustable, con rango mínimo de 0 a 120 segundos.
 - Variación continua de frecuencia por teclado digital, y por potenciómetros externos.
- ❑ Dimensionado: Según la potencia de los motores controlados, indicada en los planos, en régimen de 10 arranque por hora, como mínimo a ajustar según proyecto ejecutivo, y de acuerdo a las equipos efectivamente instalados
- ❑ Protecciones incluidas: Dispondrá de por lo menos una salida por contacto sin tensión que cambiará de estado por:
 - Falla general
 - Sobrecorriente
 - Falta de fase, de activarse esta protección, se accionará sobre el contactor correspondiente
- ❑ Programación: Por teclado y panel visual propio
- ❑ Cantidad: según memorias y planos de proyecto.

7.4.3.5. Arrancadores de Estado Sólido

- ❑ Tipo: Tecnología digital, microprocesador, con teclado y panel (Display) integrales, con filtrado de armónicos y de interferencia a radiofrecuencias internos, en cumplimiento con las normas europeas aplicables.

- ❑ Modos de funcionamiento:
 - Arranque con rampa de tensión ajustable, con rango mínimo de 0 a 60 segundos
 - Limitación de corriente de arranque, con rango de ajuste mínimo 400% a 600% de la intensidad nominal del motor
 - Desenergizado del motor con rampa decreciente de tensión, ajustable, con rango mínimo de 0 a 120 segundos
- ❑ Dimensionado: Según la potencia de los motores controlados, indicada en los planos, en régimen de 10 arranques por hora.
- ❑ Protecciones incluidas: Dispondrá de por lo menos una salida por contacto sin tensión que cambiará de estado por:
 - Falla general
 - Sobrecorriente
 - Falta de fase, de activarse esta protección,
- ❑ Programación: Por teclado y panel visual propio
- ❑ Cantidad a instalar: según memorias y planos de proyecto.
- ❑ Ajustes: se ajustarán las rampas de arranque y parada de manera que se tenga un tiempo entre velocidad nula y la de funcionamiento continuo, tal que no se generen transitorios hidráulicos perceptibles.

Asimismo se ajustarán todas las protecciones de acuerdo a las características de las bombas finalmente instaladas (sobrecorrientes, faltas e inversiones de fase y demás).

8. NORMAS SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

8.1. OBJETO Y ALCANCE

El Contratista deberá establecer un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, suministrar, instalar y probar los equipamientos de seguridad colectiva a los efectos de sistematizar y organizar la gestión de los trabajos operativos y de mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la localidad de Casupá (Departamento de Florida).

Todos los equipos a suministrar por el Contratista serán de fabricantes con marcas reconocidas mundialmente, con servicios técnicos nacionales (en Uruguay), o regionales (en el Mercosur) con amplias referencias dentro y fuera de Ose.

Tanto el suministro, instalación, como pruebas de los equipos se harán de acuerdo a lo indicado por el fabricante de los mismos en lo que refiere a calidad y cantidad de los mismos, y en lo establecido en las presentes especificaciones técnicas siempre que no contradigan a las del fabricante, que valdrán en toda instancia. En particular para el suministro, este se realizará en óptimas condiciones de embalaje, transporte, acopio, y manipuleo de manera de conservar el equipo tal como sale de fábrica. No se admitirá ningún daño producto de defectos en alguno de los procesos antedichos, ni de fallas en fábrica, rechazándose el equipo que tuviese algún daño de ese tipo. La instalación se realizará en un todo de acuerdo a lo indicado por el fabricante, debiéndose consultar siempre los correspondientes manuales de instalación, montaje, y mantenimiento y demás relacionados. Las pruebas a realizar sobre todos los equipos serán todas las indicadas por el fabricante para asegurar su correcto funcionamiento, así como las que se indican en las presentes especificaciones técnicas siempre que no contradigan lo indicado por el fabricante.

El Contratista deberá brindar un servicio post-venta respecto a todos los equipos y dispositivos a suministrar e instalar, lo cual incluye capacitación en uso, mantenimiento y entrenamiento de los mismos.

8.2. NORMATIVA LEGAL DE REFERENCIA

- Ley 5032 del 21 de junio de 1914
- Decreto 406/88 – Prevención de accidentes de trabajo

- Decreto 127/14 – Obligatoriedad implementación de Servicios de Prevención y Salud en el trabajo. Ratifica convenio 161 OIT
- Resolución de Directorio de OSE R/D 753/88 del 06/04/1988- Normas higiénico-sanitarias y normas de seguridad comunes a las estaciones de depuración.
- Decreto 475/2005 – Normas de condiciones de trabajo, seguridad, higiene y seguridad social.
- Decreto 291/2007 – Reglamento del convenio 155 de la OIT sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.
- Decreto 307/2009 – Riesgos en el manejo de productos químicos.
- Decreto de la construcción 125/2014 – Seguridad e higiene en la industria de la construcción

- Decreto 150/2016 del Ministerio del Interior, relativo a las medidas de protección contra incendios
- Ley 19.196 - Responsabilidad penal empresarial

El contratista además deberá cumplir con la normativa departamental correspondiente.

8.3. INFORMACIÓN TÉCNICA

Lo que sigue tiene validez para todos los suministros salvo indicación específica en cada equipo en particular.

8.3.1. Información a ser suministrada por el Oferente

El Oferente suministrará por triplicado la información técnica mínima que se indica a continuación, en idioma español. La ausencia total o parcial de esta, podrá descartar la oferta en su totalidad a sólo juicio de la Administración.

A. Planillas de datos técnicos garantizados por el fabricante, que caracterizan el equipo ofrecido en cada tipo cotizado. La Administración podrá requerir la presentación de información complementaria que estime conveniente, para asegurarse que el equipo ofrecido es adecuado para el uso al cual se lo destinará.

B. Descripción detallada de las características técnicas del material ofertado.

C. Antecedentes de suministros anteriores similares a los ofertados, indicando cliente, su fecha de suministro y su emplazamiento actual. Preferentemente se incluirán en esta lista suministros similares realizados en Uruguay, o, en su defecto, en el Mercosur.

D. Deberán entregarse catálogos del mismo tipo y modelo que los ofertados detallando las características técnicas y dimensionales. En su defecto se podrán entregar planos dimensionales a escala de los materiales y sus elementos constitutivos. Se incluirán folletos impresos (originales) en dos (2) de las vías de la oferta (original y copia técnica) pudiendo la o las restantes ser fotocopias.

El oferente puede ampliar y completar esta información a efectos de una mejor apreciación de su oferta. En este sentido además de lo indicado en los numerales A) a D) el Oferente,

aportará la información más completa posible (catálogos, folletería, software de demostración, o cualquier otra documentación que el Oferente entienda correspondiente), a efectos de mejorar la evaluación de su oferta, por parte de la Administración.

8.4. DISPOSITIVOS PARA TRABAJO EN ALTURA INFORMACIÓN TÉCNICA

8.4.1. Sistema de Brazo Pescante Avanzado

- Cantidad: 2

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	0	1	2

Se suministrará un dispositivo de sistema de brazo pescante avanzado (tipo “SISTEMA FIRST-MAN-UP”) lo cual proporciona una forma segura y fácil de anclar un dispositivo de protección contra caídas a un sitio ubicado por encima de la cabeza.

Cada modelo incluye:

- un mástil inferior extensible (permiten al operador aumentar la altura general de anclaje del sistema)
- un mástil de desplazamiento variable (brazo) con poleas incorporadas con anticaídas de trayecto de dos dispositivos mecánicos
- un anclaje para detención de caídas
- un dispositivo de anticaída autoretráctil (ascenso y descenso de personas)
- un dispositivo de anticaída autoretráctil (rescate de personas)
- un dispositivo cabrestante (malacate)



8.4.2. Bases Fija Avanzada

Aclaración: El Contratista en la elaboración del proyecto ejecutivo deberá coordinar la ubicación a instalar de las distintas bases con Seguridad Ocupacional (Tel.: 1952 Int. 3040/3047).

8.4.2.1 - Tipo A - Manguito de acero inoxidable para montaje en pared

- Cantidad: 2

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	0	1	2

En el Reactor Anóxico se instalará una base fija (manguito de acero inoxidable para montaje en pared) para anclaje en concreto vertical.



8.4.2.2 - Tipo B - Manguito montaje embutido en el suelo

- Cantidad: 2

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	0	1	2

En el Pozo de Bombeo se instalará una base fija (manguito de montaje embutido en el suelo) para anclaje en concreto fresco.



8.4.3. Arnés de seguridad de cuerpo entero

- Cantidad: 3

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
2	0	1	3

Deberá estar formado por una banda de cintura con hebilla de inserción metálica en el frente, y bandas en hombros y piernas totalmente regulables.

Deberá disponer de 4 puntos de conexión, 2 anillos en D metálicos ubicados en las caderas (para posicionamiento), 1 anillo en D metálico u otro material certificado e identificado con la letra A y/o A/2, ubicado frontalmente (para ascenso y descenso de escaleras), y 1 anillo en D metálico ubicada en la zona dorsal de la espalda (entre los omoplatos), para permitir conectar algún subsistema para detener y/o amortiguar las caídas.

Deberá tener una banda con hebilla regulable ubicada en la parte delantera del tórax para unir las bandas a la altura del pecho.

Deberá tener almohadillas en los hombros, piernas y caderas.

Deberá tener un soporte lumbar ergonómico con respaldo acolchado de 18 cm de ancho como mínimo y que se prolonga afinándose, hacia los lados de la cintura en forma envolvente.

Los componentes metálicos deberán ser de acero forjado o estampado, no admitiéndose soldaduras y deben ser resistentes a la corrosión.

8.4.4. Asiento de Trabajo

- Cantidad: 2

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	0	1	2



Asiento de trabajo con tabla, cinturón con hebilla con pasador y almohadilla, anillas en D de suspensión y sujetadores laterales.

8.4.5. Detector de gases

- Cantidad: 1

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	0	0	1

Se suministrará un equipo para monitoreo y medición de gases suspendidos en espacios confinados. Éste medirá gases explosivos, tóxicos y niveles de oxígeno específicos, para los cuales se instalarán los siguientes sensores:

- Presencia de gases combustibles (% LEL) con rango de medición de 0 a 100% LEL.
- Presencia de monóxido de carbono con rango de medición de 0 a 999 ppm.
- Presencia de sulfuro de hidrógeno con rango de medición de 0 a 200 ppm.
- Niveles de oxígeno con rango de medición de 0 a 25% en volumen de oxígeno.

Debiendo cumplir con alguna de las siguientes normas:

- CSA de Canadá
- UL de USA
- CE de Europa

Los sensores deberán tener una vida útil mínima exigible al momento de recepción de 1 año y de 2 años para el resto del equipo.

Deberá ser un equipo compacto, ligero y robusto para su uso en ambientes agresivos. Deberá contar con 3 modos de operación: 1) Solo texto, 2) Básico y 3) Técnico.

Deberá detectar 4 peligros en forma simultánea. Contará con baterías recargables y deberán funcionar un mínimo de 12 horas de operación en forma continua.

El sistema de alarma será visual, audible y vibratorio. El instrumento deberá tener como opción primaria la selección del lenguaje español. El detector deberá contar con una señal electrónica de seguridad (señal tipo beep) periódico que indique al usuario que el instrumento está encendido.

El instrumento deberá ser intrínsecamente seguro de acuerdo a lo que establecen los laboratorios calificados para ello. La seguridad intrínseca deberá ser Clase 1, División 1, Grupos A, B, C y D u homologa.

Además del detector se suministrarán los siguientes accesorios:

- Baterías y el correspondiente cargador.
- Bomba eléctrica para toma de muestras incorporada.
- Maletín.
- Manual y video en español.

8.4.6. Bomba de aire ambiental

- Cantidad: 1

En operación	En reserva (instalada)	Suministro (sin instalar)	Total
1	0	0	1

Se suministrará una bomba para la generación de aire fresco respirable en espacios confinados. Debiendo cumplir con el compendio de las normas UNIT 800-806-90 y las certificaciones de NIOSH-MSHA o EN 138.

La bomba suministrará aire fresco ambiental, libre de aceite y contaminante, tomando por fuera del área peligrosa (respiración turbo asistida). Deberá ser ligera y portátil, contará con 2 salidas de aire para el uso simultáneo de 2 personas, tendrá 2 líneas de aire resistente al roce, de una longitud acorde a las características de la bomba.

El diámetro de la línea de aire será de 3/8" para una presión estándar, podrá aceptarse otra medida acorde a la característica de la bomba que la administración evaluará y se expedirá.

El respirador será del tipo máscara de cara completa, será de silicona o similar, hipoalergénica, su visor con lente de policarbonato, será panorámico de 180° de visión y

tendrá un tratamiento de anti rayado y anti empañe y deberá ser compatible con los cascos de seguridad.

El filtro de la bomba será reemplazable cada vez que se requiera. La vida útil mínima exigible al momento de la recepción del equipo será de 5 años.

Además se suministrarán los siguientes accesorios:

- Maletín de transporte.
- Conector con cinturón.
- Manual y video en español.

8.4.7. SEÑALIZACIÓN

Aclaración: El Contratista solamente suministrará los carteles (pictogramas), siendo responsabilidad del Jefe de Planta y Seguridad Ocupacional OSE la colocación de los mismos previa puesta en marcha de la Planta Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Florida.

8.4.7.1 Generales



8.4.7.2 Sector Reactor Anóxico





8.4.7.3 Pozo de Bombeo



9. MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN DE LÍQUIDOS A PRESIÓN

9.1. Introducción

La presente Memoria trata de las condiciones generales a cumplir, para la instalación y recepción de las tuberías para conducción de líquidos a presión.

9.2. De los materiales para la tubería

Las tuberías para conducción de líquidos a presión estarán construidas en su totalidad con materiales aprobados por la Administración.

9.3. Manipuleo del material para las tuberías

Se observará como regla general y de primordial importancia, que durante la carga, transporte, descarga, almacenamiento y colocación de los elementos de la tubería (caños, piezas especiales y aparatos) éstos no se vean sometidos a esfuerzos de tracción, choques, arrastres sobre el terreno o cualquier otra situación que conspire contra la conservación del material.

El proponente adjuntará a su oferta una cartilla con los procedimientos que se propone emplear para el manipuleo y almacenamiento de los elementos de la tubería así como el equipo que se prevé utilizar con este objetivo. Si durante la ejecución de las obras el Contratista estimara conveniente la adopción de otros procedimientos de trabajo que los presentados en la oferta, estos deberán ser personalmente aprobados por la Dirección de la Obra.

El uso de procedimientos distintos a los establecidos en la oferta, no altera la responsabilidad del Contratista. Como recomendación formal se establecen las siguientes directivas:

a) Carga

La carga de material en obra o en depósito, se hará preferentemente con equipo mecánico, evitándose en todos los casos maniobras bruscas.

De ser necesario mover los caños sobre el terreno, se colocarán maderos sobre los cuales rodarán.

El empuje se hará con levas de madera.

b) Transporte

El transporte del material se hará con equipos adecuados a las dimensiones de las piezas, a las que se asegurará un correcto apoyo, evitándose las partes en voladizo, choques de las piezas entre sí, y toda acción que pueda afectar su integridad.

c) Descarga

Se reitera lo establecido en el apartado a).

d) Almacenamiento

En general los caños descansarán sobre terreno bien nivelado.

En caso que la carencia de espacio así lo exija, se admitirá el estibamiento. A estos efectos se interpondrán maderos entre el terreno y la capa inferior. Deberán asegurarse bien los extremos de cada estiba a fin de evitar todo desplazamiento del material.

Los aros de goma se protegerán de los fenómenos climáticos naturales. Con este fin se almacenarán en bolsas cerradas en lugares oscuros, frescos y secos. Bajo ningún concepto se colocarán pesos sobre las bolsas, ya que los aros podrían deformarse.

e) Cuidados especiales

Además de lo establecido en los apartados a), b), c), y d) se tendrán en cuenta en la realización de dichas operaciones todas las recomendaciones que al respecto realizan los fabricantes de los elementos que constituyen la tubería, las que serán comunicadas al Contratista por la Dirección de la Obra.

9.4. Replanteo del recorrido de las tuberías

Las tuberías de distribución de agua potable estarán emplazadas por regla general en las aceras norte y oeste de las calles por donde pasan, a una distancia media de 2.00 m de la línea de propiedad, salvo indicación de la Dirección de Obra.

Las tuberías troncales de agua potable, las de aducción de agua bruta y las de conducción de líquidos residuales estarán emplazadas de acuerdo con los planos del proyecto.

El Contratista deberá ejecutar el replanteo del recorrido de las tuberías según el proyecto respectivo y conforme a las indicaciones que oportunamente formule el Director de Obra, especialmente respecto a la ubicación de las piezas especiales y aparatos.

El replanteo deberá contar con la aprobación escrita del Director de Obra el cual resolverá cualquier duda que se suscite respecto al trazado.

9.5. Del ritmo de los trabajos

El Contratista tendrá en cuenta que las etapas de remoción de veredas, pavimentos y cordones, excavación de zanjas, colocación de caños, aparatos y piezas especiales, pruebas hidráulicas y relleno de excavaciones, deberán constituir un proceso continuo de manera que, sin desmedro de lo establecido en el Art. 19, la excavación no adelantará en más de dos días de labor a la colocación de los elementos de tubería y al correspondiente relleno.

9.6. Remoción de veredas, pavimentos y cordones

Para obras emplazadas en espacios de dominio público, se seguirán las indicaciones de los organismos municipales o estatales competentes.

Como regla general, la apertura de los pavimentos no se hará en forma continua sino por trozos según se indica a continuación:

a) Frente a las entradas de las fincas por delante de las cuales pase la canalización, si ésta va en la acera, se dejará sin excavar un trozo de 0,60 m de longitud o en su defecto se colocarán elementos adecuados para facilitar el acceso a las fincas. El mismo procedimiento

se adoptará frente a los garajes, para permitir el acceso de los vehículos a los mismos. El Contratista está obligado a mantener en buen estado de conservación los accesos, así como limpios los tramos no removidos, a fin de no dificultar la circulación.

b) En las calles pavimentadas con hormigón armado y cuando la tubería se emplace en la calzada, las zanjas se abrirán por tramos, ejecutándose en las partes en que no se remueva el pavimento, excavación en túnel.

c) En los cruces de las calles se tratará de abrir las zanjas por mitades a fin de no interrumpir el tránsito.

En los casos b) y c) se tratará de no remover los trozos de pavimento inmediatos a las juntas de dilatación.

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

9.7. Excavaciones

Sin perjuicio de lo establecido en el Art. anterior se deberán cumplir las siguientes normas:

a) En general la tubería irá emplazada en el fondo de zanjas que tendrán un ancho mínimo igual al diámetro nominal del caño más 0,45 m.

La profundidad de la tubería será:

a1) Para redes de distribución: el diámetro nominal del caño más 0,70 m., salvo indicación expresa en el proyecto respectivo.

a2) Para otras tuberías a presión: la especificada en los planos del proyecto.

b) Las zanjas se harán preferentemente con sus paramentos verticales.

El Contratista deberá realizar los apuntalamientos y entibaciones necesarias tal como lo dispone la reglamentación del Banco de Seguros del Estado, sin perjuicio de lo cual deberá dar cumplimiento a las instrucciones que al respecto imparta el Director de Obra, tendientes a mejorar la seguridad de los trabajos y la preservación de los pavimentos, servicios públicos y edificios linderos.

c) Todos los materiales resultantes de las excavaciones serán depositados provisoriamente en las inmediaciones del lugar de trabajo, en la medida absolutamente imprescindible para la buena ejecución de las obras y en forma tal que no creen obstáculos a los desagües y al tránsito general por las calzadas y las aceras. Los adoquines y las piedras serán apilados en montones regulares de las dimensiones indicadas por el Director de Obra.

Todos los materiales depositados en la vía pública deberán ser conservados bajo la vigilancia y responsabilidad del Contratista.

d) Sin perjuicio de lo indicado en párrafo (a) el ancho de la zanja deberá ser tal que permita que los caños puedan ser colocados y unidos adecuadamente y el relleno de tierra pueda efectuarse y compactarse lateralmente en la forma establecida; además el ancho de la zanja permitirá la colocación de apuntalamientos en los tramos que lo requieran.

e) El fondo de la zanja deberá ser excavado en forma tal que su profundidad sea 0.10 m mayor a la que corresponde a la generatriz inferior del caño de acuerdo al proyecto. En la zona de los enchufes habrá que realizar la misma sobre-excavación. Dicha sobre-excavación se rellenará con arena compactada previamente a la colocación de la tubería a fin de permitir un buen asiento de la misma, debiendo los caños apoyarse en toda su longitud.

Cuando el fondo de la zanja sea excavado en roca, la sobre-excavación será de 0.05m y se rellenará con arena compactada.

Cuando el fondo de la zanja quede en terreno inestable, la sobre-excavación será de 0.15 m, rellenándose los primeros 0.07 m con material estable compactado a máquina y los 0.08 m restantes con arena compactada.

Cuando la excavación deba practicarse en roca dura no se usarán barrenos o fogachos sin la autorización del Director de Obra y nunca a menos de 15,00 m de cualquier construcción existente debiendo tomarse todas las precauciones necesarias para evitar accidentes. El Contratista será responsable por los daños y perjuicios directos o indirectos que causara. El Contratista está obligado a dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ley 10415 y la Reglamentación de 7/10/1945 sobre el empleo de explosivos en obras.

9.8. Cruce de zanjas o cañadas

Salvo indicación contraria, los cruces de zanjas o cañadas se realizarán de acuerdo a los planos N° 31.143 o N° 31.144 según el caso.

9.9. Colocación de tuberías. Precauciones

Los tubos, piezas especiales y accesorios de las tuberías de agua, serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja, siendo inspeccionados cuidadosamente por el Director de Obra. No se permitirá la colocación de aquellos con defectos o que hubieran sufrido deterioro.

Se procederá a la limpieza cuidadosa del interior de los tubos y piezas especiales que presenten suciedades. Para su colocación serán bajados luego con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

Se tendrá especial cuidado en preservar los aros de goma de suciedades, del calor y del sol. En tiempo frío, deben ser ligeramente calentados.

9.10. Colocación de tuberías. Juntas

Para el montaje de las tuberías se seguirán las prescripciones que correspondan al material a instalar.

9.11. Ubicación de accesorios

La disposición de los accesorios (llaves de paso, válvulas de aire, desagües, hidrantes, etc.) se hará de acuerdo a lo establecido en los planos del proyecto y/o en el plano N° 31138.

9.12. Llaves de paso

En las redes las llaves serán de unión a enchufe, aptas para ser usadas en las tuberías en que se instalan.

Sus anclajes se realizarán de acuerdo al plano

N° 31139 o, a los planos del proyecto según corresponda.

9.13. Hidrantes

Los hidrantes serán de □ 63.5 mm (2"1/2).

El empalme del hidrante con la tubería se efectuará según lo detallado en el Plano N° 31140.

9.14. Desagües y válvulas de aire

Los desagües y las válvulas de aire serán del tipo especificado en el proyecto, o, en caso contrario, de acuerdo al Catálogo de Piezas Especiales y Aparatos de O.S.E. de 1973.

Se conectarán según lo indicado en el Plano N° 31.141.

9.15. Bocas de descarga provisorias

Las bocas de descarga provisorias se conectarán en los extremos de la tubería y se ubicarán en la acera lo más próximo posible al cordón de la misma.

Se realizarán de acuerdo al plano general N° 31.140.

9.16. Anclajes

Terminado el montaje de las juntas, se efectuarán los anclajes de las curvas, térs, llaves de paso y las extremidades de las cañerías cuando corresponda.

Cuando sean permanentes, los anclajes consistirán en macizos de hormigón tipo C 200 adicionado con piedras hasta un volumen máximo del 40% de su volumen, contruidos siguiendo la curvatura exterior de las piezas en curva o en prolongación de los extremos libres de las tuberías, evitando cubrir con el hormigón los enchufes.

De no establecerse especificación en contrario, para algún caso particular, los amaños mínimos de los macizos serán los que se indican en el Plano N° 31265 plancha I y II.

Los macizos deberán prolongarse y ampliarse de manera que el esfuerzo se transmita sobre terreno no removido y capaz de absorber los esfuerzos.

Las crucetas y las térs se colocarán sobre una base de hormigón de 40x40x15 cm de altura mínima, para que estos elementos no apoyen directamente sobre el terreno removido.

Los anclajes serán dimensionados para soportar la presión del ensayo en zanja.

9.17. Requisitos preliminares a las pruebas hidráulicas

Las pruebas hidráulicas no podrán realizarse hasta tanto todos los anclajes estén contruidos y, cuando estos sean de hormigón, deberán haber alcanzado un grado de resistencia suficiente como para soportar los esfuerzos a que se verán sometidos.

A los efectos de poder realizar sin inconvenientes la primera prueba hidráulica el relleno de la zanja se dividirá en dos etapas.

La primera etapa, llamada en adelante relleno inicial de la zanja, es imprescindible para que la tubería no se levante durante la realización de la prueba.

9.18. Relleno inicial de la zanja

Las alturas y espesores a que se hace referencia en este artículo corresponden a aquellos alcanzados luego de realizada la compactación del relleno.

Para realizar los rellenos se utilizará el material desmenuzado proveniente de las excavaciones excluyéndose las tierras vegetales mezcladas con hierbas y las que tengan granos calcáreos en su composición. De no cumplir el material proveniente de las excavaciones con los requisitos establecidos, deberá ser sustituido por material adecuado, a juicio del Director de Obra.

El relleno inicial tendrá una altura tal que sobrepase en un mínimo de 0.30m al extradós superior de los caños. Se realizará teniendo la precaución de dejar el total de las juntas

expuestas hasta que la tubería supere la primera prueba hidráulica. Cuando se trate de redes de distribución y las conexiones se realicen conjuntamente con la instalación de la red, las mismas también deberán quedar visibles en esta etapa.

El relleno comenzará por la colocación de arena o tierra finamente pulverizada a los costados del caño, hasta una altura de $\frac{3}{5}$ del diámetro del caño. Este relleno se apisonará cuidadosamente con pisones manuales adecuados.

Se continuará relleno hasta un mínimo de 0.30 m por encima de la tubería en capas que no excedan los 0.15 m. Dichas capas se compactarán manualmente.

El mínimo de 0.30 m establecido en este artículo será válido hasta un diámetro de 250 mm inclusive. Para diámetros mayores la altura de este relleno inicial se indicará en el Proyecto.

Caso Particular

En los terrenos con alto nivel freático, o si se prevén lluvias o inundaciones, el relleno inicial de la zanja se completará, previo a la realización de la primera prueba hidráulica, hasta donde la Dirección de Obra estime conveniente, dejando en este caso de ser válida la altura mínima de relleno inicial establecida precedentemente. Dicho requisito es necesario a los efectos de evitar que la tubería se levante en caso de inundación.

9.19. Pruebas hidráulicas

a) Generalidades

Para la aceptación del trabajo de instalación de tuberías, el tramo a aprobar deberá pasar satisfactoriamente dos pruebas hidráulicas.

Las pruebas consisten en someter a la tubería instalada a las condiciones indicadas en el anexo de manera de verificar la resistencia de los elementos que componen la tubería y la hermeticidad de todas las secciones. Las condiciones de aceptación de las pruebas hidráulicas están establecidas, para cada tipo de tubería, en los anexos de esta Memoria.

Las presiones de prueba indicadas en los anexos se refieren a la presión manométrica máxima en el tramo (punto de menor cota).

b) Tramo de prueba

El tramo de prueba se elegirá de manera que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el punto más alto no exceda el diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida. Tendrá a lo sumo una longitud de 500 m de largo, no pudiendo proseguirse con la excavación en más de 500 m hasta que la primera prueba del tramo anterior sea satisfactoria.

Las pruebas se realizarán contra llaves cerradas o contra tapones de prueba adecuadamente anclados.

c) Llenado de la tubería

Las pruebas se realizarán llenando la tubería con agua de calidad aprobada por la Dirección y con todas las llaves intermedias del tramo a ensayar abiertas. El tramo a aprobar deberá llenarse lentamente para conseguir la expulsión total de las burbujas de aire a través de los dispositivos permanentes de evacuación del aire, de las conexiones domiciliarias (si las hubiera) y de los dispositivos montados provisoriamente a tales efectos. Se podrá utilizar para ello cualquier tipo de orificio controlable, como válvulas, hidrantes, etc.

Es conveniente mantener velocidades de llenado que no sobrepasen los 0.05 m/s.

La introducción de agua deberá hacerse por el punto más bajo de la tubería.

d) Instrumental

La presión hidráulica en el tramo debe aplicarse con una bomba especial para pruebas, dispuesta de forma que permita medir, con una precisión de un litro, la cantidad de agua añadida para mantener la presión requerida. Los manómetros registrarán presiones más de un 30 % superior a la presión de prueba.

La Dirección de obra podrá disponer el ensayo de los manómetros del Contratista o, de entenderlo necesario, el uso de manómetros suministrados por la Administración para la realización de las pruebas.

e) Primera prueba hidráulica

Esta prueba se realizará luego de efectuado el relleno inicial de la zanja.

Durante la realización de la prueba las juntas no podrán manifestar la menor exudación.

La prueba deberá repetirse, tantas veces como sea necesario, hasta lograr ese resultado.

La aprobación de parte de la Dirección de Obra deberá ser escrita y estar acompañada de los registros realizados durante la ejecución de la prueba y de un esquema de ubicación del tramo cuya prueba se realizó.

f) Segunda prueba hidráulica

La segunda prueba hidráulica tiene por fin el brindar a la Administración la certeza de que durante el relleno final de la zanja y tapado de las juntas (y conexiones si las hay) que estaban expuestas durante la realización de la primera prueba, la tubería no sufrió ningún deterioro.

Esta prueba se realizará una vez completado el relleno de la zanja. Será aprobada por la Dirección con constancia escrita.

9.20. Relleno final de la zanja

Se comenzará con el relleno con compactación de la zona de las juntas hasta llegar al nivel del relleno inicial, para luego completar el relleno total de la zanja. El relleno de la zona de las juntas, y conexiones domiciliarias si las hubiera, se realizará tal cual lo anteriormente establecido para el relleno inicial.

Una vez que toda la zanja se encuentre en el nivel establecido para el relleno inicial (0.30 m por encima del extradós de la tubería) el relleno se continuará por tongadas horizontales de 0.30 m de espesor, cada una de las cuales deberá ser regada con agua y compactada antes de colocar la siguiente. Estas tongadas se compactarán mediante pisones manuales hasta los 0.60 m por encima del extradós superior de la tubería y luego con pisones mecánicos.

Todos los rellenos y apisonados se harán cuidando de no dañar el caño ni desplazarlo de su correcta posición, utilizando para ello las herramientas que indique el Director de Obra.

En aquellos casos en que, ya sea por la naturaleza de la obra o del subsuelo, fuera necesario extremar precauciones, o fuera necesario agilizar la ejecución de las obras a efectos de cumplir con los plazos contractuales, los rellenos deberán efectuarse con arena y una capa superior de 0.15 m de balasto con los apisonados y regados que indique el Director de Obra, sin que ello dé motivo a pago extra alguno.

Los tapones de prueba, que estarán en los tramos extremos de los ramales, se retirarán recién después de haber realizado en forma satisfactoria la segunda prueba hidráulica, debiendo ponerse especial esmero al rellenar y compactar dichos tramos.

Los apuntalamientos, tablestacados, etc., se irán retirando a medida que se vaya ejecutando el relleno, salvo autorización del Director de Obra.

Los tramos excavados en túnel serán rellenados en primer término, exigiéndose especial cuidado en su apisonamiento.

En el caso de las excavaciones practicadas en pavimentos de hormigón armado, los rellenos, una vez terminados, se mantendrán permanentemente saturados de agua, de modo que se encuentren completamente consolidados antes de proceder a la reposición de pavimentos.

Todo desperfecto causado por el asentamiento de los rellenos, que afecte a las aceras o los pavimentos, tanto en veredas como en cruces de calles, producido con posterioridad a la ejecución de las obras y hasta la recepción definitiva de las mismas, deberá ser corregido por el Contratista a su exclusivo costo.

9.21. Cámaras

Las válvulas de aire y los desagües se instalarán en cámaras construidas de acuerdo al plano general N° 31141. Los hidrantes y descargas provisionales se instalarán en cámaras según lo indicado en el plano general N° 31140.

Las llaves de paso de hasta 250 mm se instalarán en cámaras construidas según lo indicado en el plano general N° 31139.

Para otros diámetros o piezas, las cámaras se realizarán según lo que especifique el proyecto correspondiente.

Las cámaras llevarán una tapa, a nivel de vereda o calle, del tipo indicado en los planos del proyecto o, en su defecto, del tipo indicado en el plano N° 31.142.

9.22. Sobrante de excavación

Todo material sobrante de las excavaciones practicadas en la vía pública deberá ser retirado a lo sumo veinticuatro horas después de completado el relleno total de la parte de la Obra correspondiente.

9.23. Prohibición de maniobrar aparatos de la red existente

Queda prohibido al Contratista maniobrar por su cuenta llaves de paso, válvulas y demás aparatos de las instalaciones existentes de O.S.E.

Cuando sea necesario efectuar alguna maniobra en tales instalaciones, el Contratista deberá solicitar a la Dirección de Obra la intervención del personal de la Administración que está autorizado a realizarla.

9.24. Empalme de las nuevas tuberías con las existentes

Los empalmes de las nuevas tuberías con las ya existentes serán hechos por la Administración, correspondiéndole al Contratista la prestación de la asistencia necesaria así como la realización de las excavaciones y reparaciones de pavimentos que dichos trabajos demanden.

9.25. Reposición de veredas, pavimentos y cordones

La reposición de las veredas, pavimentos y cordones se hará de acuerdo a las normas establecidas por la Dirección de Vialidad del M.T.O.P. o la Dirección de Vialidad del Municipio respectivo, según corresponda, y conforme a las reglas generales de buena construcción para esta clase de obras.

Sin perjuicio de lo establecido en el párrafo anterior, el Contratista deberá tener presente las siguientes indicaciones:

- a) Los afirmados deben ser repuestos al nivel que tenían antes de ser levantados y estarán en correspondencia con el de las superficies inmediatas. Serán de igual naturaleza que los existentes.
- b) Los materiales de revestimiento que deberá reponer el Contratista, por insuficiencia de los que han sido extraídos de las calzadas o aceras, deben ser de igual naturaleza, clase, composición, color y dimensiones.
- c) La arena extraída del contrapiso de los empedrados y adoquinados sólo podrá ser empleada en la reconstrucción de los mismos si estuviese limpia, exenta de tierra o materias extrañas, al solo juicio del Director de Obra.
- d) En la reconstrucción de macadam sólo se podrá utilizar la piedra extraída si después de zarandeada o lavada resultase perfectamente limpia de materias extrañas que puedan perjudicar la solidez del pavimento.
- e) Para reponer las veredas se colocará sobre el relleno de tierra un contrapiso de hormigón de cascote de 0.10 m de espesor (cinco partes de ladrillo partido y dos partes de mortero compuesto de 300 lt. de arena, 100 lt. de cal en pasta y 50 kg de portland).

Sobre este contrapiso se colocará la baldosa asentándola sobre mortero de igual composición a la indicada anteriormente. Se terminará con lechada de portland puro para llenar las juntas entre baldosas.

La baldosa a utilizar será igual a la del resto de la vereda, permitiéndose el uso de las baldosas retiradas en la apertura de la zanja siempre que estén sanas y limpias.

- f) La reposición de pavimentos de hormigón armado se hará tomando todas las precauciones necesarias para obras de esta naturaleza.

Todas aquellas varillas que hayan sido cortadas como consecuencia de la apertura de la zanja, se empalmarán mediante barras de igual diámetro y longitud no menor que treinta veces el diámetro de la barra, con ganchos en ambas extremidades y atadas con alambre de 2 mm de diámetro.

El hormigón a emplear tendrá una dosificación igual al utilizado en la construcción de los pavimentos existentes, utilizándose preferentemente la misma clase de agregados a fin de obtener una coloración idéntica a la de aquellos.

Antes de procederse a la colocación del hormigón se picarán las superficies de contacto (bordes del pavimento existente) hasta obtener una superficie rugosa. Luego se

limpiarán bien y mojarán dichas superficies e inmediatamente se extenderá una capa de lechada de cemento puro sobre las mismas, procediéndose después a la colocación del hormigón, que se apisonará enérgica y cuidadosamente, especialmente en la zona de unión con el pavimento no removido, a fin de conseguir una trabazón íntima de ambas masas.

Después de colocado el hormigón no se permitirá hacer trabajos, acarreos o tránsito sobre el mismo hasta que haya fraguado completamente. El hormigón deberá mantenerse húmedo mediante regados periódicos y recubierto con arena o telas, para protegerlo de la acción del sol durante el verano y de las heladas durante el invierno, por todo el tiempo que indique el Director de Obra.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el tránsito sobre los pavimentos repuestos antes de que se libren al uso público.

g) Todos los afirmados deben ser repuestos respetando, en cuanto a espesores y materiales, las capas de base, sub-base y sub-rasante mejorada existentes en los removidos. Las capas superficiales de estos firmes y sus cordones deberán ser perfectamente terminados a juicio de la Dirección de la Obra, con materiales y espesores idénticos a los existentes antes de la renovación.

9.26. Reposición de tepes

Los tepes se repondrán manteniéndose los espesores y las calidades de los terrenos removidos, de modo de evitar los hundimientos en la zona removida y las discontinuidades con la zona no removida.

9.27. De las normas

Toda vez que se cite una Norma se entiende por tal a su última revisión.

En aquellos casos en que existan Normas UNIT estas serán aplicables aunque no estén citadas expresamente.

9.28. Planos generales de obra de agua potable

27680/B	Conexiones Domiciliarias
31138	Ubicación de Accesorios
31139	Cámaras para llaves de paso
31140	Cámaras para hidrantes y boca de descarga provisoria
31141	Cámaras para válvulas de aire y desagüe
31142	Marcos y tapas de cámaras

31143	Protección de las tuberías en el cruce de cañadas
31144	Soporte reforzado para tuberías en cruce de cañadas
31265	Planchas 1 y 2. Macizos de anclaje.

9.29. Desinfección de tuberías

Las tuberías para conducción de agua potable deberán ser desinfectadas antes de su habilitación siguiendo las directivas de la norma ANSI/AWWA C601-81.

10. Identificación de suministros en la oferta.

La información correspondiente a la identificación de los suministros se deberá presentar en la oferta a los efectos de definir en forma precisa los suministros propuestos.

Esta información debe incluir:

- Marca y modelo.
- Catálogos y/u hoja de datos con especificaciones técnicas.
- Información del fabricante, así como de firma proveedora del suministro
- Información detallada sobre las características del material que se propone suministrar, demostrando de que se cumple con las exigencias estipuladas.
- Información del representante local (o regional en caso de no tenerlo a nivel nacional).
- El Oferente deberá demostrar que los suministros ofertados cumplirán con la normativa exigida en cada caso. Se aceptará cualquiera de las siguientes opciones:
 - certificación de producto.
 - certificación de lote (marca de conformidad expedida por organismo acreditado, ejemplo UNIT).

La lista de suministros a identificar en la oferta es:

Ítem	Código	Descripción	Observaciones
13.1	BEA	Bombas Elevadoras de Afluente al Reactor Anóxico. .	Caudal 15,8 l/s, Carga 8,2 m.ca

13.2		Repuestos de Bombas Elevadoras de Afluente al Reactor Anóxico.	
13.4	BRD	Bombas de Recirculación para Denitrificación.	Caudal 27,5 l/s, Carga 6 m.c.a.
13.5		Repuestos de Bombas de Recirculación para Desnitrificación.	
13.7	BRL	Bombas de Recirculación de Lodos.	Caudal 13,0 l/s, Carga 6 m.c.a
13.8		Repuestos de Bombas de Recirculación de Lodos.	
13.10	BDH	Bomba Dosificadora de Hipoclorito de Sodio.	Caudal 0,5 a 8,0 l/h.
13.11		Repuestos de Bomba Dosificadora de Hipoclorito de Sodio.	
13.13	BDS	Bomba Dosificadora de Sulfito de Sodio.	Caudal 0,1 a 2,0 l/h
13.14		Repuestos de Bomba Dosificadora de Sulfito de Sodio.	
13.16	AGS	Agitadores par Preparación de Solución de Sulfito de Sodio.	Potencia mínima 0,25 hp
13.17		Repuestos de Agitadores para Preparación de Solución de Sulfito de Sodio	
13.19	MZC	Mezcladores MZC y accesorios.	Potencia mínima 1,5 kw
13.20		Repuestos de mezcladores MZC y accesorios	
15.1		Sistema de medida (ultrasónico) de caudal de entrada a planta y accesorios	

La no presentación de la esta información respecto a los suministros claves establecidos en la lista anterior podrá ser considerada como una omisión sustancial a solo juicio de la Administración.

Si las normas de fabricación de alguno de los suministros propuestos no fueran las exigidas en la Parte II de esta licitación, el oferente deberá demostrar fehacientemente que ambas son equivalentes o de mayor exigencia. Para ello deberá como mínimo presentar un informe técnico y una copia de la norma de fabricación propuesta.

- **Formato de presentación de la información**

Asimismo se deberá completar el Formulario "Identificación de Suministro" incluido en la Sección IV de esta licitación.

- **Definición de marcas y modelos**

En caso de que se ofertaran diferentes modelos o marcas para un mismo equipo o suministro, la definición de cuál de los modelos o marcas se suministre será a solo juicio de la Administración y no habrá diferencias en el precio.

11. GESTIÓN AMBIENTAL DE OBRA

El contratista deberá cumplir con las exigencias del Manual Ambiental de Obras (MAO). Esta obra se clasifica como TIPO II, por lo cual el Contratista deberá aplicar las Guías Generales y Específicas (Capítulo 4.1) del MAO. En este caso se deberá elaborar un Plan de Gestión Ambiental de Construcción (PGA-C), el cual deberá ser entregado por el Contratista al Director de Obra de OSE por lo menos 10 días antes del inicio de obra. La aprobación del PGA-C por parte de la Dirección de Obra de OSE será condición previa para el inicio de la obra. Cualquier atraso en el comienzo de la obra o en los plazos para su ejecución, por no cumplir con los requisitos previstos en el MAO, será responsabilidad del Contratista.

De acuerdo a lo establecido en el numeral 4.2.2 del MAO, el contratista deberá contar con un Responsable de la Gestión Ambiental de la obra, quién deberá tener idoneidad en la materia ambiental por formación y/o experiencia.

El contratista deberá elaborar informes de seguimiento ambiental de la obra con frecuencia trimestral, los cuales serán elevados a la Dirección de Obra de OSE. La Gerencia de Gestión

Ambiental podrá realizar las auditorías ambientales que considere necesario con el fin de verificar la correcta implementación del PGA-C así como la veracidad de los informes de seguimiento ambiental del Contratista.

En el seguimiento ambiental de la obra se utilizarán como mínimo los siguientes indicadores, que deberán ser considerados cuando se formule el PGA y serán reportados en los informes de seguimiento.

Ítem	Descripción	Indicador
Residuos sólidos	Generación total de residuos sólidos	ton/mes
	Residuos dispuestos en vertedero	ton/mes
Niveles sonoros	Medición de niveles sonoros	Número de mediciones en cada punto / mes
		Leq máximo en cada punto en dB
		Máxima diferencia de Leq entre mediciones con y sin actividad en cada punto en dB
Relacionamiento con comunidad	Quejas - número de quejas recibidas	cantidad de quejas/mes
	Quejas - número de quejas resueltas	cantidad de quejas/mes
Seguridad vial	Accidentes de tránsito vinculados a obras	cantidad de accidentes/mes
	Accidentes de transeúntes vinculados a obras	cantidad de accidentes/mes
Accidentes en obra	Frecuencia de accidentes	$I_{\text{Frecuencia}} = 10^6 \times (\text{Acc.} / \text{HHTotales})$
	Gravedad de accidentes	$I_{\text{Gravedad}} = 10^3 \times (\text{Días Per.} / \text{THHTotales})$

El oferente cotizará la gestión ambiental de la obra en el Rubro N° 18 de la Lista de Metrajes y Precios que se presenta en la Parte I de los presentes Documentos de Licitación.

A continuación se presenta un modelo del informe de seguimiento ambiental de la obra. Este contenido será acordado con la Gerencia de Gestión Ambiental previo al inicio de la obra.

MODELO DE INFORME SEMESTRAL DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL

Informe de Supervisión Ambiental

Sub-proyecto	
Localidad	
Periodo	

Datos Generales

Contrato de Obra			
Contratista			
Objeto del Contrato			
Fecha Inicio			
Cronograma General de Obra			

Actividades del Semestre Anterior

Plan Gestión Ambiental de Obras (PGA Obras)

Fecha Aprobación UGA		
Planificación de la Obra		
Responsable del Contratista por la gestión ambiental	Nombre	
	Cargo	
	Teléfono	
Plan General de la Obra	Planos en anexo	

Gestión Ambiental

Impactos ambientales a evaluar	Aplica (S/N)	Medidas de Gestión Aplicadas
Supresión de vegetación		
Eliminación de la capa orgánica de suelo		
Uso de recursos naturales		
Generación de Residuos de Excavación		
Transporte de sedimentos al curso de agua		

Derrame de aceites y grasas		
Concentración de contaminantes en suelo y aire		
Molestias a la población que vive en áreas cercanas a las obras		
Interferencia con el tráfico de vehículos		
Interferencia en la infraestructura y servicios urbanos existentes		
Generación de Ruido		
Accidentes con Empleados		
Residuos sólidos		
Tipo de residuo	Gestión realizada	
Efluentes líquidos		
Efluentes	Gestión realizada	
Comentarios Generales		

Aspectos Principales

	Situación actual (trimestre)
Situación General de aplicación del Manual Ambiental de Obras y implementación del PGA - Obras	

Aspectos Específicos

Plan de Contingencias – Divulgación	Implementación y Divulgación
Plan de Comunicación Social	Acciones realizadas

Fecha:

Firma Responsable Gestión Ambiental:

MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN DE LÍQUIDOS A PRESIÓN

ANEXO I - Tuberías de P.V.C.

I.1 INTRODUCCIÓN

El presente anexo trata de las condiciones particulares a cumplir cuando el material de la tubería a instalar es P.V.C.

I.2 DE LOS MATERIALES PARA LA TUBERÍA

I.2.1 De los caños

Cuando las tuberías se construyen con caños de P.V.C. rígido, los mismos deberán cumplir con lo establecido en la Norma UNIT 215 para tuberías de Presión nominal 1,0 MPa y tensión admisible de 10 MPa.

I.2.2 De los aros de goma

Los aros de goma a utilizar para la instalación de tuberías de agua potable serán de caucho natural. Tendrán la forma y dimensiones recomendadas por el fabricante de los caños y deberán cumplir con la Norma ISO 4633 o UNIT correspondiente. Los aros de goma a utilizar para la instalación de tuberías de conducción de líquidos residuales serán de caucho sintético, tipo cloropreno. Tendrán la forma y dimensiones recomendadas por el fabricante de los caños y deberán cumplir con la Norma ISO 4633 o UNIT correspondiente. Se dará preferencia a las tuberías de P.V.C. que utilicen aros de goma bilabiales.

I.2.3 De los lubricantes

Para facilitar la conexión se utilizará exclusivamente pasta lubricante jabonosa y nunca detergentes o grasas minerales o vegetales que pudieran afectar la goma.

I.2.4 De las piezas especiales y aparatos

Las piezas especiales para tuberías de P.V.C. pueden ser de P.V.C. o de hierro fundido. En ambos casos las uniones con las tuberías serán a enchufe con aro de goma de los tipos presentados, el Catálogo de Piezas Especiales de OSE para uniones elásticas de tuberías de P.V.C. o similares. En caso de utilizarse piezas especiales para uniones de P.V.C., éstas serán moldeadas en un solo block (monobloc).

Cuando las piezas sean de hierro fundido deberán estar protegidas de la corrosión interior y exteriormente, con pintura adecuada que no afecte la calidad del agua y no ataque al material de las juntas.

I.3 MANIPULEO DE LOS TUBOS Y PIEZAS

a) Carga

Durante la carga se deberán tomar precauciones para que los elementos de la tubería no sufran daños por caídas o deslizamientos.

b) Transporte

Para el transporte de los elementos de P.V.C. deberán observarse las mismas precauciones que se indican más adelante para el almacenamiento.

c) Descarga

Valen las mismas recomendaciones establecidas para la carga.

d) Almacenamiento

Se deberá tener presente que este material no puede quedar expuesto al sol o a altas temperaturas por lo que es imprescindible estibarlos bajo techo o de forma que asegure que el mismo no será afectado por los fenómenos ya citados.

La estiba de tuberías no debe tener más de 1.50 m de altura, para impedir deformaciones permanentes. Se deberá disponer los tubos de forma tal que las cabezas de los caños depositados no apoyen sobre los otros caños de la pila. Para ello deben desplazarse lateralmente las cabezas y, si es necesario, intercalar listones de madera para evitar el apoyo directo.

I.4 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS-JUNTAS

I.4.1 Junta entre caños

Las juntas entre caños serán elásticas, tipo espiga-enchufe con aro de goma.

Para el montaje de las mismas se deberán seguir las indicaciones siguientes:

- a) se limpiará interiormente el enchufe y exteriormente la espiga.
- b) se introducirá totalmente la espiga en el enchufe y se hará una marca sobre la espiga en el plano del borde exterior del enchufe.
- c) Se retirará la espiga, se colocará el aro de goma en el enchufe, teniendo cuidado de que el labio delgado del aro quede hacia afuera. Se aplicará pasta lubricante en los labios del

aro de goma así como en el bisel y espiga. El aro de goma bilabial tiene una única posición correcta de instalación; en caso de duda consultar al Director de Obra.

d) Se enfrenta la espiga al enchufe del caño ya colocado y manteniéndolos coaxiales. Se empuja enérgicamente según la dirección del eje hasta que la marca indicada en b) quede a 1,5 cm. del enchufe. Se hace constar que al usar aros bilabiales, si uno introduce totalmente la tubería, luego es muy difícil retirarlo 1,5 cm. para permitir posibles movimientos.

e) Se controlará si el aro de goma ha quedado bien puesto; (que no haya sido mordido etc.; en tal caso se retirará la tubería y se repetirá la operación).

f) Cuando el trazado de la tubería no sea rectilíneo, las mismas se colocarán formando el ángulo indicado en el plano siempre inferior de máximo permitido por las especificaciones del fabricante. Esta operación se hará luego de las etapas a,b,c,d, y e.

I.4.2 Juntas entre caños y piezas especiales o aparatos

Estas juntas son elásticas, tipo espiga-enchufe con aros de goma. Se procede en forma similar a lo indicado en I.4.1.

I.4.3 Juntas a bridas

a) Se alinean las piezas y se disponen en forma que los orificios para los bulones se enfrenten, cuidando de dejar un espacio entre las bridas que permita la introducción de la arandela de goma.

b) Se coloca la arandela y luego se introducen los bulones.

c) Se centra la arandela en los resaltos de las bridas.

d) Se colocan las tuercas y se aprietan progresivamente con la llave, por pasos sucesivos, operando en los bulones diametralmente opuestos.

Se recomienda la utilización de una llave dinamométrica.

I.5 PRUEBAS HIDRÁULICAS

a) Primer prueba hidráulica

La primera prueba hidráulica constará de dos etapas.

a.1 En la 1a. etapa se ensayará la Tubería a una presión de 0,5 Kg/cm² durante 30 minutos no admitiéndose pérdidas.

a.2 A continuación se elevará la presión, la que se mantendrá durante 2 Horas. No se admiten pérdidas:

a.2.1 En las tuberías que no tienen conexiones domiciliarias, a 1,5 veces la presión nominal de la tubería.

a.2.2 En las tuberías que tienen conexiones domiciliarias, a la presión nominal de la tubería.

b) Segunda prueba hidráulica

La presión de la prueba será la indicada en a.2 (ambos casos). La misma se mantendrá 1 hora, no admitiéndose pérdidas.

I.6 REFERENTE AL ANCLAJE DE LAS PIEZAS DE P.V.C.

Las curvas, té y demás piezas de P.V.C., se deben proteger con fieltros o películas de polietileno, para impedir el desgaste de las mismas por el roce con el hormigón.

I.7 CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LAS TUBERÍAS

Los Cambios de dirección en las tuberías se construyen utilizando codos, curvas o piezas especiales. Pequeñas deflexiones dentro de los límites admisibles por el fabricante se obtienen utilizando la flexibilidad de las juntas.

A título informativo se dan las siguientes deflexiones máximas admisibles:

Diámetro nominal en mm.	deflexiones máxima admisibles
63	4,5°
75	3,5°
110	2,6°
160	1,8°

MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN DE LÍQUIDOS A PRESIÓN

ANEXO II - Tuberías de Fundición Dúctil

II.1 INTRODUCCIÓN

El presente anexo trata de las condiciones particulares a cumplir cuando el material de la tubería a instalar es fundición dúctil.

II.2 DE LOS MATERIALES PARA LA TUBERÍA

II.2.1 De los caños

Los tubos y piezas de fundición dúctil, deberán cumplir con lo establecido en las Normas ISO N° 2531 y N° 4179 o UNIT correspondientes.

II.2.2 De los aros de goma

Los aros de goma a utilizar para la instalación de tuberías de agua potable serán de caucho natural. Tendrán la forma y dimensiones recomendadas por el fabricante de los caños y deberán cumplir con la Norma ISO 4633 o UNIT correspondiente.

Los aros de goma para la instalación de tuberías de conducción de líquidos residuales serán de caucho sintético tipo cloropeno. Tendrán la forma y dimensiones recomendadas por el fabricante y deberán cumplir con la Norma ISO 4633 o UNIT correspondiente.

II.2.3 De los lubricantes

Para facilitar la conexión, se utilizará exclusivamente pasta lubricante jabonosa suministrada por el fabricante de la tubería y nunca detergentes o grasas minerales o vegetales que afectarían la goma.

La cantidad de pasta lubricante a utilizar por aro en su colocación es aproximadamente la siguiente:

DN	Gramos pasta/anillo
80	10
100	13
150	17
200	21
250	27

300	33
350	39
400	45

II.2.4 De las piezas especiales y aparatos

Serán de fundición y estarán de acuerdo a la Norma ISO 2531, ISO R13 y al Catálogo de Piezas Especiales de O.S.E. de 1973 y Anexos para Juntas Elásticas.

II.2.5 Del plomo

El plomo a suministrar para la realización de juntas rígidas, tanto en las tuberías a instalar como en el empalme de la nueva tubería con las existencias, será puro y maleable y provendrá de lingotes nuevos con absoluta exclusión del proveniente de materiales ya usados. Se empleará siempre en estado de fusión, excepto en aquellos casos en que las juntas deban ser practicadas debajo del agua, o en condiciones tales que se considere necesario el empleo de lana de plomo.

II.2.6 De las bridas

Las bridas de todos los elementos de la tubería deberán cumplir con la Norma ISO r/13 o UNIT correspondiente.

II.3 MANIPULEO DEL MATERIAL PARA LA TUBERÍA

a) Carga

Cuando los caños se aten para su acarreo habrá que tomar las precauciones necesarias para no dañar el revestimiento interior.

b) Descarga

Ídem a)

c) Almacenamiento

Para el almacenamiento de la tubería en pilas hay que respetar las indicaciones que al respecto realice el fabricante. Se hace notar que el número de camadas de una pila es función de la clase del caño y del diámetro.

La Dirección de Obra deberá aprobar la forma de realizaciones de la estiba.

II.4 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS-JUNTAS

II.4.1 Juntas entre caños

II.4.1.1 Juntas elásticas

Para su ejecución se procederá de la siguiente manera:

- a) Se limpia cuidadosamente con cepillo metálico y un trapo el interior del enchufe, y en especial el alojamiento del anillo de goma. Se eliminan todos los restos de arena, tierra, etc. Se limpia el extremo liso del caño (espiga) y el anillo de goma. Se debe verificar la presencia del chaflán y la ausencia de cualquier daño en la espiga del caño.
- b) Se verifica el correcto estado del anillo de goma y se introduce en su alojamiento en la posición correcta (los labios u orificios del anillo ubicados hacia el fondo del enchufe). Se verifica que el anillo este correctamente comprimido sobre todo el contorno.
- c) Se marca sobre la parte lisa del caño a unir una señal cuya distancia al extremo del caño sea igual a la profundidad del enchufe menos 1 cm.
- d) Se unta con pasta lubricante la superficie expuesta del anillo de goma y el extremo liso del caño. No se debe untar el alojamiento del anillo, a menos que aparezcan dificultades para la colocación del anillo en la junta.
- e) Se introduce en el enchufe el extremo liso del caño a unir.
- f) Se centra el extremo liso en el enchufe y se mantiene en esta posición (se calza con tierra o grava o se utiliza otro procedimiento aprobado por el Director de Obra.)
- g) Se hace penetrar el extremo liso en el enchufe verificando el alineamiento de los elementos a unir hasta que la señal marcada llegue al borde del enchufe. No debe sobrepasarse esta posición para evitar contacto entre metales y asegurar la movilidad de la junta.
- h) Desviación Angular.

La deflexión máxima admisible por junta, de acuerdo al diámetro de la tubería, es de:

hasta DN 150 5°

de DN 200 a DN 300 4°

La desviación se realizará una vez que el montaje de la junta este perfectamente terminada.

EQUIPO UTILIZADO

Para efectuar las uniones se utilizará el siguiente equipo, (u otro aprobado previamente por el Director).

- a) caños DN 60 a DN 125:

el caño se empuja con una palanca apoyada en el terreno. El extremo del caño se protege con una pieza de madera dura.

- b) caños DN 150 a DN 300:

se utiliza un aparejo TIRFOR SUPER TU16 con eslinga y gancho.

c) caños DN > 300:

Se establecerá en la Memoria Descriptiva Particular del Proyecto

II.4.1.2 Juntas rígidas

a) Se introduce a tope la espiga del caño en el enchufe de la pieza.

b) Cuidando que estén coaxiales se rellena el hueco entre la espiga del caño y el enchufe de la pieza con filástica calafateada.

c) El hueco que queda se rellenará con plomo fundido calafateada.

II.4.2 Juntas entre caños y piezas especiales

II.4.2.1 Juntas elásticas

Para su ejecución se procederá según lo establecido en el inciso II.4.1.1.

II.4.2.2 Juntas rígidas

Para su ejecución se procederá según lo establecido en el inciso II.4.1.2

II.4.2.3 Junta mecánica

El tipo de junta mecánica utilizada varía según la procedencia y diámetro de las tuberías.

La descripción de estos tipos de juntas se efectuará en la memoria particular del proyecto.

II.4.3 Juntas a bridas

Para su ejecución se procederá según lo establecido en el Anexo I, tuberías de P.V.C., inciso I.4.3

II.5 PRUEBAS HIDRÁULICAS

Para ambas pruebas la presión de prueba será de 1.5 veces la presión de servicio que se establecerá en cada caso en la memoria descriptiva particular.

a) Operación previa

Previo a la realización de la primera prueba hidráulica se deberá someter a la tubería a una presión interna de dos (2) Kilogramos por centímetro cuadrado durante veinticuatro horas (24). Esta exigencia es para asegurar que el material del recubrimiento interior de la tubería haya absorbido gran parte del agua que admite.

Para esta operación la presión en el punto más alto del tramo no será inferior a 1,5 kilogramos por centímetro cuadrado.

b) Primera prueba hidráulica

La presión de prueba será de 1,5 veces la presión de trabajo de la tubería. No deberán sobrepasarse este valor en ninguna ocasión.

Debe mantenerse durante dos (2) horas.

No se admiten pérdidas.

c) Segunda prueba hidráulica

La presión de prueba será la misma pero la duración será de una (1) hora, no admitiéndose pérdidas.

MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN DE LÍQUIDOS A PRESIÓN

ANEXO III - Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD)

III.1 Condiciones Básicas

Los tubos de polietileno de alta densidad se fabricarán con polietileno del tipo y relación SDR igual a lo indicado en los planos correspondientes. Deberán cumplir con lo establecido en la norma ISO 4427 (1996).

La unión de los tubos será mediante soldadura a tope conforme a la norma de instalación DVS 2207 (Alemania) o similar.

Los diámetros nominales de los mismos serán los que figuran en el proyecto

Las piezas especiales (codos, curvas, etc.), serán de tipo monoblock.

III.1.1 Almacenaje de tubos

Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos son apilados, se deberán respetar las indicaciones impartidas por el fabricante para tal caso.

Para su manipuleo los tubos se deben sujetar mediante sogas de nylon o fajas teladas planas. No se deben utilizar eslingas metálicas.

III.1.2 Cama de asiento

El asiento de la tubería debe ser plano, con un espesor de $DN/4$ o 15cm (el menor de los dos valores) y deberá proporcionar un soporte continuo y uniforme a la tubería.

El material utilizado debe ser granular (arena o gravilla) según lo especificado en la correspondiente Memoria de Cálculo. De existir napa freática se debe cumplir la ley de filtros entre el suelo natural y el material de relleno de modo de evitar migraciones de suelos. Se podrá proponer también la colocación de materiales (geotextiles, etc.) para evitarlas.

III.1.3 Ensamblado de tuberías

Como ya se mencionó anteriormente, la unión de los tubos será mediante soldadura a tope (Butt welding) conforme a la norma de instalación DVS 2207 (Alemania) o similar.

Este método de unión por termofusión consiste en calentar los extremos de los tubos o accesorios a unir mediante una placa calefactora y luego juntarlos aplicando presión durante un cierto tiempo especificado.

En el caso de colocación de piezas intermedias de fundición (llaves de paso, válvulas de aire, etc.), se colocarán en los extremos adyacentes de la tubería, todos los accesorios necesarios para su correcta vinculación con dicha pieza, siguiendo en un todo las especificaciones indicadas por el fabricante.

III.1.4 Excavaciones

El tramo máximo de zanja abierta admitido será de 500 m.

III.1.5 Relleno de la zona del tubo

Primero se debe rellenar y compactar en forma manual la zona de riñones del tubo para generar el correspondiente grado de apoyo.

Luego se debe rellenar en forma homogénea a cada lado del tubo e ir compactando en capas mediante elementos mecánicos (placas vibrantes o similares).

La zona del tubo llega hasta DN/2 o 30cm (el menor) sobre el extradós (lomo) del tubo.

El sobreancho a cada lado del tubo debe permitir una cómoda compactación, ser el necesario para la adecuada distribución de tensiones y respetar los mínimos indicados por el fabricante.

Tanto los riñones como la zona del tubo debe ser rellenada con material granular (arena o gravilla) y compactada.

La selección del material de relleno, espesor de capa a compactar y número de pasadas de equipo compactador debe ser tal que se obtenga el valor del módulo del relleno utilizado en las Memorias de Cálculo, es decir que la deflexión sea menor a la máxima admisible.

En todos los casos una instalación tipo "split" (con materiales diferentes) requiere un cálculo específico que la avale.

Si existe napa freática se debe verificar la compatibilidad del material de relleno y el suelo natural.

La colocación de tuberías, piezas especiales, aparatos y accesorios deberán estar, además, en un todo de acuerdo con la Memoria Descriptiva General para Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión.

III.1.6 Control post-instalación

Se debe lograr, para asegurar la vida útil del tubo, una deflexión máxima a largo plazo (50 años) del 5% o la indicada por el fabricante (si ésta es menor).

Se define como deflexión la variación porcentual del diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa respecto al diámetro vertical del tubo original.

$$\text{Deflex} = (\text{Dorig} - \text{Dinst}) / \text{Dorig} \times 100$$

Deflex: deflexión porcentual

Dorgi: diámetro vertical del tubo original

Dinst: diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa.

Al tener el tubo con tapada completa y en el corto plazo la deflexión medida no debe superar la deflexión calculada a tiempo cero, siguiendo los lineamientos del Manual AWWA M-45, de tal manera que se verifique, según dicho Manual, que no se superen a largo plazo los máximos indicados por la normativa correspondiente y el valor suministrado por el fabricante (De estos dos valores, norma vs. datos del fabricante, se debe elegir el menor).

III.1.7 Prueba hidráulica en obra

En tuberías a presión la totalidad de la cañería debe ser sometida en obra a una primer prueba hidráulica con las uniones descubiertas y a una segunda prueba hidráulica con tapada completa, ambas de una vez y media la presión de trabajo.

Dichas pruebas deberán estar, además, en un todo de acuerdo con la Memoria Descriptiva General para Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión.

No se admitirán pérdidas.

MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN DE LÍQUIDOS A PRESIÓN

ANEXO IV - Obras de Arte

IV.1 INTRODUCCIÓN

El presente anexo trata de las especificaciones para obras accesorias y de arte.

IV.2 REPLANTEO

Las obras de arte en general se construirán con arreglo a las formas y medidas consignadas en los planos del proyecto y complementos que se elaboren durante la construcción de la obra, con la aprobación de la Dirección.

IV.3 DE LOS MATERIALES

El Contratista no podrá colocar en obra ningún material que cumpla con la Norma Unit de aplicación y no haya sido previamente aceptado por la Dirección de la Obra.

IV.4 AGUA

El agua que se empleará en la fabricación de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce y no contendrá sales ni materia orgánica en proporción dañosa.

IV.4.1 Ladrillos

El ladrillo procederá de la cocción del barro arcilloso exento de toda materia extraña; deberá ser bien cocido sin estar vitrificado, presentará sus aristas vivas y su superficie dura y compacta, será de grano fino y color uniforme rojo oscuro y producirá un sonido metálico al golpearlo con otro ladrillo. Los ladrillos serán de las dimensiones establecidas en la Norma

IV.4.2 Maderas

Las maderas en general deberán ser perfectamente sanas, secas, sin grietas ni rajaduras, exentas de nudos pasantes u otros defectos. Tendrán fibras continuas y rectas y serán aserradas de manera de conservar la rectitud de sus fibras.

IV.4.3 Arena

La arena a emplearse en la preparación de morteros y hormigones deberá ser silícea, áspera al tacto, de granos limpios, duros y resistentes al desgaste, de tamaño variado, exenta de gránulos de arcilla, materia orgánica o cualquier otra sustancia extraña.

La Dirección de la Obra podrá disponer, siempre que lo crea conveniente, que la arena sea cernida y lavada.

IV.4.4 Agregado grueso

El agregado grueso a emplearse podrá ser piedra partida, canto rodado o pedregullo.

La piedra partida provendrá de rocas sanas, homogéneas, limpias, tenaces y resistentes componentes susceptibles de desintegración.

El canto rodado será silíceo, con exclusión de toda sustancia extraña (nódulos calcáreos o arcillosos, conchillas, etc.).

El pedregullo deberá ser perfectamente limpio y exento de tierra, limo, materia orgánica y polvo, debiéndose proceder a un lavado completo en caso contrario. Tendrá la granulometría adecuada para la preparación del hormigón o mortero del tipo requerido.

IV.4.5 Piedra (H. Ciclópeo)

Las piedras destinadas a hormigones ciclópeos provendrán de rocas sanas y serán extraídos de las capas duras de la cantera, libres de toda materia terrosa, sin óxidos metálicos en exceso y sin fallas ni grietas.

Con preferencia serán de naturaleza granítica o basáltica.

La dimensión mínima será 0.10 m y el tamaño máximo estará limitado de modo que puedan ser manejadas por un sólo hombre.

IV.4.6 Condiciones del cemento portland

El cemento portland satisfará las condiciones establecidas en la norma UNIT 20 y complementos.

Los ensayos de recepción y contralor deberán ajustarse a las normas UNIT 21 (Normas para ensayos físicos y mecánicos del Cemento Portland) y UNIT 22 (Normas para análisis químicos del Cemento Portland), del mismo Instituto.

La Dirección de la Obra podrá en cualquier momento hacer sacar muestras del cemento, en el depósito o en la boca de la mezcladora, a fin de asegurarse que tiene la calidad exigida.

El cemento portland será almacenado en un lugar de resguardo, limpio y con buena ventilación, a cuyo efecto el edificio o depósito donde se almacene deberá ser previamente examinado y aprobado por la Dirección de la Obra.

El cemento que se utilice en la obra no tendrá más de cuatro meses de envasado. Para controlar esta prescripción, el Director de Obra podrá exigir la presentación de los documentos que fuera necesario.

Los cementos rechazados serán retirados de la obra por el Contratista, dentro del plazo de cinco días a contar de la fecha de notificación del rechazo.

IV.4.7 Acero para armaduras

Las barras lisas redondas de acero para armaduras serán del tipo de acero estructural y deberán satisfacer la norma UNIT 34 ó Norma para barras lisas redondas de acero para hormigón armado.

Los aceros especiales deberán responder a las normas UNIT 129 para barras lisas de acero retorcidas en frío o a la 145 para barras de acero con nervaduras longitudinales retorcidas en frío.

IV.4.8 Dosificación de los hormigones

Los hormigones serán del tipo indicado en los planos y memorias generales y/o particulares del proyecto, según corresponda. La Dirección de la Obra podrá requerir del Contratista la realización de pruebas a fin de verificar que se cumplan las especificaciones del proyecto.

IV.4.9 De las obras de hormigón armado

El Contratista no podrá dar principio a la colocación del hormigón en los moldes sin la previa autorización del Director de la Obra. Si éste notara defectos en la ejecución de los moldes o disposición de la armadura, el Contratista deberá modificar la parte defectuosa con arreglo a las indicaciones de la Dirección de la Obra.

Todos los moldes se mojarán por ambos lados antes de colocar el hormigón en ellos.

El hormigón será colocado en los moldes inmediatamente después de mezclado y en ningún caso se usarán hormigones que no lleguen a su posición final en los moldes dentro de los treinta minutos subsiguientes al momento en que se agregó el agua a la mezcla.

El método y manera de colar el hormigón será tal que evite la posibilidad de disgregación o separación de los elementos o el desplazamiento de las armaduras.

Siempre que en la construcción de piezas o macizos de hormigón fuera necesario interrumpir los trabajos, lo que deberá evitarse en lo posible, antes de reanudarlos se limpiará enérgicamente la superficie del hormigón ya fraguado, recurriendo al picado de la misma si es lisa y se aplicará enseguida sobre la superficie una capa ligera de lechada de portland puro.

La operación de depositar y apisonar el hormigón deberá ser concluida de tal modo que la construcción resulte una roca artificial compacta, densa de textura uniforme y superficies lisas.

Hasta quince días después de su ejecución por lo menos, se conservará cierta humedad en el hormigón para conseguir un fraguado en buenas condiciones.

Los descimbramientos se harán sin choques, por medio de esfuerzos puramente estático y sólo después que el hormigón haya adquirido la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos previstos.

El plazo entre la terminación del relleno de los moldes y el descimbramiento no podrá ser menor de ocho días para los laterales de vigas y de veinte días para los fondos de vigas y costillares de losas, no obstante, en casos especiales, la Dirección de la Obra **podrá autorizar el retiro total o parcial de los moldes en menor plazo.**

Anexo – V MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO

V.1 INTRODUCCIÓN

Para la instalación de las nuevas tuberías de conducción por gravedad, dentro del predio de la planta, se tomarán todas las indicaciones de esta Memoria Descriptiva General, que sean de aplicación.

La presente Memoria Descriptiva General comprende las condiciones de carácter general que regirán la ejecución de las obras de alcantarillado autorizadas por O.S.E. en el Interior de la República Oriental del Uruguay.

Las obras de alcantarillado autorizadas por O.S.E. se llevarán a cabo sujetas a la presente Memoria Descriptiva General, y a la Memoria Descriptiva Particular, si la hubiere.

La red de colectores a construirse de acuerdo a las presentes especificaciones estará construida por caños con los diámetros nominales que se indican en los planos y del material que se establezca en el respectivo pliego o Memoria Descriptiva Particular.

Salvo indicación expresa en contrario, estos colectores servirán únicamente para el alejamiento de las aguas servidas domiciliarias, con exclusión de toda agua pluvial (Sistema separativo).

Dentro del sistema separativo se distinguen dos tipos de redes de colectores:

- a) Aquellas que servirán para el alejamiento de los líquidos residuales de la vivienda en su conjunto, que en adelante se denominará sistema convencional.
- b) Aquellas que transportarán los líquidos residuales previamente sedimentados, utilizando como decantadores previos, los pozos negros o fosas sépticas de las viviendas. Estas redes se denominan de efluentes decantados.

Para conectarse a este último tipo de redes, cada conectante deberá construir a continuación de su pozo negro, un pequeño depósito de retención de sólidos, consistente en un tubo de hormigón de 300 mm de diámetro con una losa de hormigón pobre en su fondo, y tapa y marco de hormigón. La conexión entre este depósito y el pozo negro se efectúa mediante una tubería de PVC ϕ 50 mm, de unos 70 cm de longitud, inclinada 30° respecto a la vertical, la cual permite su limpieza desde el depósito.

Desde este depósito se deriva una tubería de 50 mm, hasta el colector público, con una pendiente mínima de 5 por mil.

En los puntos de quiebre de la dirección de los colectores, en los puntos de cambio de pendiente (esto sólo en el sistema convencional), empalmes de colectores y a intervalos regulares, se disponen registros de inspección o cámaras. Los registros permiten el acceso a nivel de zampeado de los colectores a fin de poder inspeccionar su estado, controlar el buen funcionamiento de los mismos y realizar su limpieza si fuera necesaria.

Las cámaras prevén la posibilidad de bajar una manguera flexible, para la limpieza de los colectores.

Según las condiciones propias del colector, su limpieza puede ser una necesidad permanente o presentarse sólo con carácter excepcional. Cuando sea necesaria una limpieza constante, se prevé en el extremo terminal del colector una cámara de limpia que descargará periódicamente un volumen de agua en cantidad apropiada y de modo repetido como para producir la limpieza. Esta descarga se obtiene en forma automática en las cámaras de limpia del tipo normal. Cuando resulta imposible, a causa de la poca profundidad del colector, instalar una cámara de este tipo, se disponen cámaras de limpia especiales, en las cuales la descarga se consigue mediante operación manual de una válvula obturadora.

Cuando la limpieza sea necesaria sólo en casos accidentales, se empleará una cámara terminal cuya función será permitir la realización de la limpieza mediante descarga de masas de agua u otros procedimientos que se juzguen adecuados.

Las cámaras de limpia se construirán en los puntos terminales que tengan carácter definitivo; no siendo así, las mismas se construirán de acuerdo a la variante según se indica en el plano N° 22282/A.

DE LOS MATERIALES

Los caños y piezas especiales a utilizarse en la construcción de redes de alcantarillado, deberán ser adecuados a tales efectos. Se ajustarán a lo especificado en las normas de calidad correspondiente.

PRECAUCIONES ESPECIALES QUE DEBE RESPETAR EL CONTRATISTA

El Contratista deberá presentarse ante las administraciones de U.T.E. y A.N.T.E.L. para conocer si existen cables subterráneos en los lugares de emplazamiento de obras. Donde se le indique la existencia de tales canalizaciones, antes de practicar las excavaciones el Contratista deberá efectuar la necesaria cantidad de cateos para determinar su exacta ubicación planialtimétrica. Análogamente, deberá informarse en la Oficina Regional de O.S.E. sobre la presencia de tuberías de agua potable y de ramales provisorios (tanto de agua como de saneamiento) en la vecindad de las obras a ejecutar.

En aquellos lugares donde la Dirección de Obra considere que, en razón de la profundidad de las excavaciones y su distancia a estas canalizaciones, existe riesgo de afectarlas, no se permitirá el empleo de equipos mecánicos de movimiento de tierra y el Contratista estará obligado a entibar las zanjas si así se le ordenara.

Cuando se trabaje en proximidad de cables subterráneos de energía eléctrica o teléfonos, el Contratista deberá solicitar la presencia de un Inspector de las correspondientes Oficinas Técnicas durante todo el tiempo que efectúe movimiento de tierra (excavación o relleno) y estará obligado a respetar sus indicaciones a fin de proteger dichas instalaciones. El pago de este servicio estará comprendido en el precio cotizado para los trabajos.

Los gastos de reparación que se originen por desperfectos provocados en las instalaciones subterráneas de servicios públicos serán de cargo del Contratista.

MANIPULEO DEL MATERIAL

Será de cuenta del Contratista la totalidad de las tareas de carga, transporte y descarga de caños, piezas especiales, etc., hasta su incorporación a la obra, proporcionando el personal y los equipos necesarios a tal fin.

Se observará como regla general y de primordial importancia, que durante la carga, transporte, descarga, almacenamiento y colocación de los elementos de la red de colectores (caños, piezas especiales, etc.) éstos no se vean sometidos a esfuerzos de tracción, choques, arrastres sobre el terreno o cualquier otra situación que conspire contra la conservación de material.

El proponente adjuntará a su oferta él o los procedimientos que se propone emplear para el manipuleo y almacenamiento de los elementos de la red de colectores, así como el equipo que prevé utilizar. Si durante la ejecución de las obras el Contratista estimara conveniente la adopción de otros procedimientos de trabajo que los presentados en la oferta, se someterá a

consideración de la Dirección de Obra los nuevos métodos, quedando a juicio exclusivo de ésta el autorizar su empleo.

No obstante, el uso de procedimientos distintos a los establecidos en la oferta, no altera o disminuye en absoluto la responsabilidad del Contratista.

a) Carga

La carga de material en obra o en depósito, se hará a mano o con equipo mecánico, según el peso de los mismos, evitándose en todos los casos maniobras bruscas.

De ser necesario mover los caños sobre el terreno, se colocarán maderos sobre los cuales rodarán.

El empuje se hará con levas de madera.

b) Transporte

El transporte del material se hará con vehículos adecuados a las dimensiones de los caños y piezas, a los que se asegurará un correcto apoyo, evitándose las partes en voladizo, choques de los elementos entre sí, etc.

c) Descarga

Se reitera lo establecido en el apartado a).

d) Almacenamiento

En general los caños descansarán sobre terreno bien nivelado. En caso que la carencia de espacio así lo exija, se admitirá el estibamiento. A estos efectos se interpondrán maderos entre el terreno y la capa inferior. Deberá asegurarse bien los extremos de cada estiba a fin de evitar el desplome del material.

Los caños de materiales plásticos se protegerán adecuadamente de los rayos solares.

Los aros de goma se deberán proteger adecuadamente de los fenómenos climáticos naturales. Con este fin se deberán almacenar en bolsas lo más herméticas posibles, en lugares oscuros, frescos y secos. Bajo ningún concepto se colocarán pesos sobre las bolsas, ya que los aros podrían deformarse.

e) Cuidados especiales

Además de lo establecido en los apartados a), b), c) y d) deberán tenerse en cuenta en la realización de dichas operaciones, todas las recomendaciones que al respecto realizan los fabricantes de los elementos que constituyen la obra.

REPLANTEO

a) Planimétrico

Los colectores estarán emplazados por regla general, en el eje de las calzadas.

En ocasiones especiales, se ubicarán en las aceras. La distancia media a la línea de propiedad, se indicará en cada caso en particular, en función de los obstáculos que se encuentren y la profundidad de la zanja.

El contratista deberá ejecutar el replanteo del recorrido del colector según el proyecto respectivo y/o conforme a las indicaciones que oportunamente formule el Director de Obra, especialmente respecto a la ubicación de los ramales de conexión domiciliaria.

El replanteo deberá contar con la aprobación escrita del Director de Obra, el cual resolverá cualquier duda que se suscite respecto al trazado.

b) Altimétrico

En la Memoria Descriptiva Particular o en los planos de proyecto, se indicará la referencia altimétrica, a la cual está referida toda la nivelación.

El Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra, previo al inicio del replanteo, un plano en el cual se indicará un punto de referencia altimétrico por cuadra, con su correspondiente cota.

Dichas referencias deberán ser fácilmente visibles y se tomarán sobre elementos duraderos.

A los efectos del replanteo altimétrico de cada tramo del colector, se tomará la cota de referencia correspondiente y las cotas de zampeado del proyecto, y mediante nivel óptico se ubicarán las niveletas fijas.

Se trabajará como mínimo, con dos niveletas fijas por tramo.

DEL RITMO DE LOS TRABAJOS

El Contratista tendrá en cuenta que las etapas de remoción de pavimentos y cordones, excavación de zanjas, colocación de caños y piezas especiales, pruebas hidráulicas y relleno de excavaciones, deberán constituir un proceso continuo de tal manera que, la excavación no adelantará en más de dos días de labor a la colocación de los elementos del colector y el correspondiente relleno.

En ningún caso, en cada sector, los trabajos de zanjado, colocación de caños, prueba hidráulica, relleno de zanjas y alejamiento de materiales sobrantes podrá afectar una longitud

mayor de 300 m de pavimentos (calzadas y/o veredas) ni se podrá interrumpir más de tres (3) cruces de calles contiguos, lo que se considera equivalente a tres tramos de obra.

La autorización para la apertura de zanja en cada tramo está condicionada al cumplimiento de lo establecido en el párrafo anterior y al previo descubrimiento de las conexiones domiciliarias de servicios públicos, quedando de cargo exclusivo del Servicio local correspondiente al proceder a su corte cuando ello sea necesario. En caso de incumplimiento de lo establecido se aplicará una multa igual de una conexión nueva por cada conexión que resulte cortada, o afectada, por la ejecución de los trabajos.

REMOCIÓN DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES

El Contratista se encargará a su costo de obtener los permisos necesarios y depositar las garantías correspondientes para efectuar las obras en veredas, calles y otros espacios de dominio público o privado, salvo los permisos que deban gestionarse directamente por O.S.E ante Organismos Municipales y/o Estatales por así disponerlos esos Organismos.

El Contratista deberá cumplir las condiciones que establezcan los Organismos respectivos al conceder el permiso.

La apertura de los pavimentos no se hará en forma continua sino por trozos según se indica a continuación:

a) Frente a las entradas de las fincas por delante de las cuales pase la canalización, si ésta va en la acera, se dejará sin excavar un trozo de 0,60 m de longitud o en su defecto se colocarán elementos adecuados para facilitar el acceso a las fincas. El mismo procedimiento se adoptará frente a los garajes, para permitir el acceso de los vehículos a los mismos. El Contratista está obligado a mantener en buen estado de conservación los accesos, así como limpios los tramos no removidos, a fin de no dificultar la circulación.

b) En los cruces de las calles se tratará de abrir las zanjas por mitades a fin de no interrumpir el tránsito.

c) No se podrá zanjar las dos aceras de la misma calle en aquellos casos en que se deba construir doble colector en forma simultánea y en todos los casos la tierra proveniente de excavaciones deberá acomodarse de modo de permitir un seguro desplazamiento vehicular y/o peatonal y de no producir obstrucciones en los sistemas de alejamiento de aguas servidas o pluviales.

d) En caso de construirse colectores por las aceras, la distancia mínima de éstos a la red de agua potable, si la hubiera será de 60 cm.

En los casos b) y c) se tratará de no remover los trozos de pavimentos inmediatos a las juntas de dilatación.

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

EXCAVACIONES

Sin perjuicio de lo establecido en el Art. anterior se deberán cumplir las siguientes normas:

a) En general el colector irá emplazado en el fondo de zanjas que tendrán un ancho mínimo igual al diámetro nominal del caño más 0.45 m.

La profundidad de los colectores estará determinada por las cotas de zampeado de los mismos, que figuran en los planos de proyecto.

b) Las zanjas se harán preferentemente con sus paramentos verticales.

El contratista deberá realizar los apuntalamientos y estibaciones necesarias tal como lo dispone la Reglamentación del Banco de Seguros del Estado, sin perjuicio de lo cual deberá dar cumplimiento a las instrucciones que al respecto imparta el Director de Obra, tendientes a ampliar la seguridad de los trabajos y la preservación de los pavimentos, servicios públicos y edificios linderos.

c) Todos los materiales resultantes de las excavaciones serán depositados provisoriamente en las inmediaciones del lugar de trabajo, en la medida absolutamente imprescindible para la buena ejecución de las obras y en forma tal que no creen obstáculos a los desagües y al tránsito general por las calzadas y las aceras. Los adoquines y las piedras serán apilados en montones regulares de las dimensiones indicadas por el Director de Obra.

Todos los materiales depositados en la vía pública deberán ser conservados bajo la vigilancia y responsabilidad del contratista.

d) Sin perjuicio de lo indicado en párrafo "a" el ancho de la zanja deberá ser tal que permita que los caños puedan ser colocados y unidos adecuadamente y el relleno de tierra pueda efectuarse y compactarse lateralmente en la forma establecida; además el ancho de la zanja debe permitir la colocación de apuntalamientos en los tramos que lo requieran.

e) El fondo de la zanja deberá ser excavado en forma tal que su profundidad sea 0,10 m mayor a la que corresponde a la generatriz inferior del caño de acuerdo al proyecto. Dicha

sobre-excavación se rellenará con arena compactada previamente a la colocación del colector a fin de permitir un buen asiento del mismo, debiendo los caños apoyarse en toda su longitud, incluyendo los enchufes.

Cuando el fondo de la zanja sea excavado en roca, la sobre-excavación será de 0,05 m y se rellenará con arena compactada.

Cuando el fondo de la zanja quede en terreno inestable, la sobre-excavación será de 0,15 m, rellenándose los primeros 0,07 m con material estable compactado a máquina y los 0,08 m restantes con arena compactada.

f) Cuando la excavación deba practicarse en roca dura no se usarán barrenos o fogachos sin la autorización del Director de Obra y nunca menos de 15,00 m de cualquier construcción existente debiendo tomarse todas las precauciones necesarias para evitar accidentes. El contratista será responsable por los daños y perjuicios directos o indirectos que causase. Además el contratista está obligado a dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ley 10415 y la Reglamentación del 7/10/1945 sobre el empleo de explosivos en obras.

g) Cuando la cota de la napa freática estuviera por encima de la generatriz inferior de la cabeza (enchufe) de los caños, antes de asentar la tubería el Contratista está obligado a bajar el nivel de agua del subsuelo con procedimientos adecuados, debiendo mantener la zanja libre de agua hasta que hayan fraguado las uniones entre los caños (en caso de tratarse de juntas con mortero de arena y portland).

COLOCACIÓN DE TUBERÍAS. PRECAUCIONES

Los caños y accesorios serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja, siendo inspeccionados cuidadosamente por el Director de Obra quien no permitirá la colocación de aquellos que hubieran sufrido algún deterioro.

Se procederá a la limpieza del interior de los caños y accesorios que presenten suciedades y luego serán bajados con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

Se tendrá especial cuidado en preservar los aros de goma de suciedades, del calor y del sol. En tiempo frío, deben ser ligeramente calentados, para lo cual bastará que el obrero colocador tenga en una bolsa de mano cierta cantidad de ellos, a medida que los vaya utilizando.

COLOCACIÓN DE TUBERÍAS. JUNTAS

Para el montaje de los caños y accesorios se seguirán las prescripciones que correspondan al material a instalar.

CONEXIONES DOMICILIARIAS

Cuando el Pliego de Condiciones Particulares lo solicite, se construirá un ramal para conexión domiciliaria, por cada vivienda existente, frentista al colector a construir, de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto No. 30894.

La conexión domiciliaria consiste en un colector que va desde cada vivienda hasta el colector central y la conexión entre sí.

Según se trate de una red de alcantarillado convencional o de efluente decantado, el diámetro de la conexión, será 100 mm o 50 mm respectivamente. La pendiente mínima para el primer caso será de 1,5% y para el segundo 0.5%.

En función de la profundidad del colector o de la conexión domiciliaria se utilizará para vincularlos entre sí un accesorio tipo ramal "Y" a 60°, o un empalme a 90° y una curva de 90°.

Si la diferencia de nivel, entre el estrado superior del colector y de la conexión domiciliaria, es mayor o igual que 0,50 m, se usará para su vinculación un empalme a 90° y una curva de 90°; en caso contrario se usará un ramal tipo "Y" a 60°.

La profundidad de la conexión domiciliaria dependerá en cada caso en particular, de la instalación sanitaria de la vivienda. En general la profundidad en las aceras podrá variar entre 0,50 y 1,00 m.

En aquellos casos que el Pliego de Condiciones Particulares lo solicite y en los cuales los padrones no estén edificados (predios baldíos), se dejarán previstas cámaras de conexión para que desagüen de futuro varias viviendas, de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto No. 27450/A.

La ubicación exacta de las conexiones y ramales se determinará en obra.

REGISTROS

Los registros se construirán de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto No. 22282/A.

Serán conformados según cilindros de hormigón de sección circular con los diámetros indicados, prolongados en su parte superior con trozo tronco cónico y rematados, a nivel del pavimento existente, o del terreno natural o de la rasante establecida, con una tapa de hormigón y marco de fundición construidas según el plano de proyecto No. 23412.

El acceso al interior del registro se hará por medio de una escalera formada por escalones de hierro galvanizado en caliente en cumplimiento de la norma ASTM A 123/A 123M-2009 o revisiones posteriores (grado de cobertura o “coating grade” mayor a 50 según dicha norma), de 25 mm de diámetro, empotrados en las paredes, dispuestos a distancias iguales entre sí y saliendo 0,15 m del paramento.

Para registros de alturas superiores a 3.18 m (7 escalones) se usará la variante de escalón indicada. La ubicación de la generatriz vertical del cono respecto al eje del cilindro según se indica en el plano No. 22282/A, es solamente ilustrativa, entendiéndose que la escalera se deberá orientar de tal manera, de poder acceder directamente sobre el colector del zapeado más bajo.

Los registros podrán ser ejecutados por anillos moldeados fuera de la obra, o directamente en sitio.

En el primer caso su espesor será de 0,12 m hasta la profundidad de 3,50 m aumentándose a 0,15 m a partir de dicha profundidad.

Los anillos tendrán una altura máxima de 1,00 m; el tronco de cono de 1,10 m de altura para los registros de 1a. y 2a. categoría y de 1,30 m para los de 3a., será construido en una sola pieza. Los bordes de los anillos serán conformados en rediente o escalón, lo que permitirá trabarlos entre sí.

La confección de la junta de unión de los mismos se hará con mortero de arena y portland 3 a 1. Para lo cual se cubrirá el borde superior del anillo colocado con dicho mortero, asentándose uniformemente el nuevo anillo a colocar, asegurándose que no ha desaparecido el mortero en alguna de las partes y alisando la junta en ambos paramentos.

Se evitará durante la colocación mover los anillos ya asentados; si se comprobara la existencia de alguna junta abierta o movida se procederá a su reconstrucción quitando los anillos colocados por encima de ella.

En caso de ejecutarse el registro directamente en sitio, los espesores de la paredes serán de 0,15 m y 0,20 m para las profundidades anteriormente establecidas, debiendo ser construidas con encofrado interior y exterior, salvo que la calidad del terreno permitiera prescindir de este último, en cuyo caso se deberá recubrir la superficie del terreno con un enlucido o adoptar otro

procedimiento a juicio del Director de Obra, que evite que alguna porción del terreno se desprenda y se mezcle con el hormigón.

Las paredes y zampeados serán construidos con un hormigón de la siguiente dosificación:

 cemento 300 kg
 arena 0,500 m³
 pedregullo 0,800 m³

siempre que en la Memoria Descriptiva Particular no se especifique otra cosa.

Los registros llevarán un revoque interior de 0,01 m de espesor, con un mortero de la siguiente dosificación:

 1 parte de cal en pasta
 4 partes de arena fina
 1 parte de cemento portland

En el caso que se utilice un encofrado interior metálico, que asegure una superficie lisa y libre de poros, no será necesario revocar.

El espesor mínimo de la losa que constituye el piso de los registros será de 0,20 m; si el subsuelo estuviera formado por roca o tosca dura, se reducirá su espesor hasta 0,10 m.

Se especifican tres tipos de registros con características distintas; los registros de 1a. categoría destinados a empalmar colectores que vierten sus aguas en uno único, interceptándose con un desnivel no superior a 0,60 m, que es el límite establecido para los registros de 2a. categoría, o destinados a colectores cuyas aguas no se mezclan (trazado en zig-zag) siempre que la diferencia de nivel entre ambos colectores no supere 0,40 m, que es el límite fijado para los de 3a. categoría.

Su zampeado, en consecuencia, estará formado de manera de poder llenar esa finalidad, para lo cual se le practicarán cunetas cuyas secciones transversales estarán constituidas por semicírculos de diámetros iguales a los de los colectores que empalmen, si son de igual diámetro, o en su defecto si son de distinto diámetro, variable entre los valores de los mismos a fin de obtener un perfecto acordamiento; semicírculos que se prolongarán según sus dos tangentes verticales hasta llegar a una altura igual a los 2/3 del diámetro mayor, nivel que será el elegido, como mínimo para la banquina, la que tendrá caída hacia la cuneta.

En la construcción de las cunetas se emplearán únicamente cimbras rígidas construidas de madera o metal.

El diámetro interior de los registros de 1a. categoría será de 1,25 m.

Los registros de 2a. categoría o con tubo adicional destinados a empalmar colectores que vierten sus aguas en uno único, cuando la diferencia de nivel entre sus zampeados sea superior a 0,60 m, llevarán lateralmente y por la parte exterior de la cámara, un tubo de bajada, para empalmar el colector superior con el zampeado de aquella. Este tubo de bajada deberá recubrirse con hormigón en un espesor de 0,10 m. Tendrá un diámetro igual al del colector de llegada hasta ϕ 200 mm, y ϕ 200 mm para descarga de colectores hasta 300 mm de diámetro, aumentándose el diámetro de aquel hasta ser aproximadamente 5/8 de los diámetros respectivos, para colectores mayores de 300 mm.

El colector superior se rematará en la cara interna del registro, obturándose parcialmente hasta los 2/3 de su diámetro con un cierre, formado con mortero u hormigón de gravilla, que deberá tener un espesor mínimo de 0,10 m.

El diámetro interior de los registros de 2a. categoría será de 1,25 m, sus cunetas y banquetas se ejecutarán en forma análoga a la especificada para los registros de 1a. categoría.

Los registros de 3a. categoría son los destinados a empalmar colectores cuyas aguas no se mezclan (trazado en zig-zag) cuando la diferencia de nivel entre sus zampeados es mayor de 0,40 m. Su diámetro interno será de 1,50 m y su zampeado estará dispuesto en escalón según se indica en el detalle respectivo, siempre que la diferencia de niveles entre zampeados, H, sea menor o igual a 1,00 m. Cuando H sea mayor a 1,00 m, el colector superior será soportado por una ménsula, conformándose el fondo del registro según la variante indicada en el plano.

Las cunetas y banquetas de estos registros se ejecutarán en forma análoga a la especificada para los registros de 1a. categoría, pero la profundidad de la cuneta en ningún caso será inferior a 0,15 m.

La construcción de los registros se hará en todos los casos, aún en aquellos en que aparezcan empalmando colectores a construirse en el futuro, en forma completa; esto es, con sus zampeados, tubos de bajada, etc. terminados como para recibir el empalme de todos aquellos colectores indicados en el plano, cualquiera sea la época de su ejecución.

REGISTROS ESPECIALES

Cuando existan condiciones especiales en la planimetría o altimetría de los colectores que hagan imposible el emplazamiento de un registro normal, se instalarán registros especiales, cuyas características se especificarán en cada caso en la Memoria Particular respectiva.

CÁMARA DE INSPECCIÓN

Las cámaras de inspección se construirán de acuerdo a lo indicado en el plano de proyecto No. 30.977.

Básicamente consistirán en uno o más caños de hormigón de diámetro ϕ 500 mm, apoyados sobre una losa de hormigón y rematados a nivel de pavimento existente o del terreno natural o de la rasante establecida, con una tapa de hormigón y marco de fundición, construidas según el plano de proyecto No. 23412.

La losa de fondo será construida con un hormigón de idéntica dosificación que para el caso de los registros.

Tendrá un espesor de 0,08 m.

Las cunetas y banquetas se construirán siguiendo las mismas indicaciones que para los registros.

El caño de hormigón se apoyará en la losa de fondo y se ajustará a la misma mediante mortero de arena y portland (3 a 1).

En el caso que sea necesario por la profundidad de la cámara colocar más de un caño de hormigón ϕ 500 mm, la junta entre los caños se realizará de la misma manera que para el caso de juntas entre caños de hormigón para el colector.

En el caso que la cámara de inspección se construya en la acera, el marco de fundición se apoyará directamente en la cabeza del caño de hormigón y se amurará el mismo mediante mortero de arena y portland 3 a 1. De construirse en la calzada, se cortará la cabeza del caño de hormigón y se colocará un macizo de hormigón similar al utilizado para cámaras terminales.

Se especifican dos tipos de cámaras de inspección con características distintas. Se trata de cámaras destinadas a empalmar colectores que vierten sus aguas en uno único, interceptándose con un desnivel no superior a 0,52 m, que es el límite establecido para la variante.

La variante de cámaras prevé la colocación de una te y una curva de 90° para salvar el desnivel entre los zameados y una subida vertical que se remata a nivel de pavimento, con un macizo de hormigón, marca y tapa, similar al utilizado para las cámaras terminales.

CÁMARAS DE LIMPIA

Las cámaras de limpia normales (plano N° 22.282/A) empleadas en la limpieza periódica de los colectores mediante la descarga automática de agua proveniente de la red general de distribución, irán emplazadas en el extremo superior de los colectores a 8.00 m de la línea de edificación más próxima.

Por intermedio de un sifón estas cámaras descargarán automáticamente en el colector un volumen de 600 lts de agua.

El sifón de fundición, de tipo "Miller", "Geneste Herscher" o cualquier otro que hubiera sido aprobado y aceptado por la Administración, deberá llenar las siguientes condiciones: altura del agua sobre el borde inferior de la campana al iniciarse la descarga: 0.56m, diámetro interior del tubo de descarga, no menor de 127 mm; gasto medio en descarga libre entre los niveles de agua máximo y mínimo, no menor de 20 lts/seg.

Los sifones serán perfectamente moldeados, debiendo ser sus superficies interior y exterior concéntricas, bien lisas, sin rebarbas, ampollas grietas, fallas u otros defectos. Todas las partes del sifón irán perfectamente coalterizadas interior y exteriormente.

La Administración podrá hacer verificar en fábrica la calidad de la manufactura del sifón, para lo cual además de inspeccionarse cuidadosamente la pieza a fin de descubrir la existencia de huecos, sopladuras, ampollas, etc., se exigirá la realización en fábrica de las siguientes pruebas:

a) Uniformidad del diámetro interno del tubo. Se comprobará que una esfera cuyo diámetro sea inferior a 5 mm al diámetro interno del tubo del sifón, pueda pasar por su interior sin dificultad.

b) Estanqueidad. Se ensayarán el tubo y la campana a una presión de 10 m de columna de agua, la cual se mantendrá durante 1 minuto como mínimo. No deberá notarse en el transcurso de esta prueba, la menor pérdida de agua o exudación.

c) Funcionamiento. Se verificará que, con un caudal de alimentación de 0.5 lts/min. el sifón descarga cuando la altura de agua alcance 0.54 m sobre el borde inferior de la campana. En tales condiciones el gasto medio, en descarga libre, no debe ser inferior a 20 lts/s.

La cámara de limpia será conformada según un cilindro de hormigón de sección circular de 1,25m de diámetro interior, prolongado en su parte superior con un trozo cónico de los usados en los registros y rematados, a nivel del pavimento existente, o del terreno natural o de la

rasante establecida, con una tapa de hormigón y marco de fundición contruidos según el plano N° 23.412.

El acceso a su interior se realiza en la misma forma que para los registros, siendo también análogos los materiales empleados en la construcción de sus diversas partes. El piso de la cámara será horizontal, presentando en su parte central una depresión de 7,5 cm de profundidad y de un diámetro igual al diámetro exterior del borde la campana del sifón más 0.15 cm.

Entre el nivel del piso de la cámara y el zampeado del colector, cuya cota se indica en el proyecto, habrá una distancia constante para cada tipo de sifón, la cual dependerá de las características particulares del modelo del sifón empleado. Para el modelo de sifón indicado en el plano N° 6879 esta distancia será igual a 0.32 m.

El sifón debe instalarse de modo que el borde inferior de la campana está al mismo nivel que el piso de cámara.

El Contratista además debe suministrar e instalar en dicho aparato, un sifón auxiliar. Para instalarse se seguirán las instrucciones indicadas en el plano N° 3444. Una vez colocado el sifón auxiliar se verificará el funcionamiento de la cámara. Para su aceptación se exigirá que comience la descarga cuando se alcance una altura de 0.56 m sobre el borde inferior de la campana y que descarga la totalidad del agua almacenada en la cámara en un tiempo no mayor a 37 seg.

Empalmando en la rama corta del sifón, irá un caño vertical de ventilación, destinado además a evacuar el agua de la cámara, cuando por desperfectos en el sifón ésta rebalse el nivel de descarga. El borde superior del caño de ventilación estará 0.05m por arriba del nivel que alcanza el agua en el momento de la descarga.

La cámara de limpia se empalmará con la red general de distribución de agua, mediante un ramal de caño, de plomo extra pesado o de polietileno de alta densidad (PEAD) de 12.7 mm de diámetro, el cual se conectará, en un extremo, con la tubería por intermedio de un ferrul y unión doble correspondiente y en su otro extremo, con un trozo de caño de hierro galvanizado del mismo diámetro, que deberá quedar empotrado en la pared de la cámara y llevará roscada en su extremidad interna la canilla especial.

Dicha canilla especial deberá ser suministrada por el Contratista.

La misma tendrá, un diseño adecuado para que durante el funcionamiento permita un goteo permanente, sin obstruyan.

En todos aquellos lugares en que se prevea la construcción de cámaras de limpia y no haya tubería de agua potable, no siendo por lo tanto posible el empalme inmediato con ésta, se colocará el trozo de caño de hierro galvanizado empotrado en la pared de la cámara y la canilla especial roscada en su extremidad interna: el extremo exterior llevará un tapón de hierro galvanizado.

Los trabajos de conexión a la red de agua potable, serán de cargo del Contratista.

CÁMARAS DE LIMPIA ESPECIALES

Donde no sea posible instalar una cámara normal a causa de la profundidad reducida del colector, o si el caudal a descargar debe ser mayor, o cuando se impongan otras condiciones particulares de funcionamiento de la cámara, se instalarán cámaras de limpia especiales, cuyas características se indicarán en cada caso en la Memoria Particular respectiva.

En los casos que se prevea una ampliación hacia aguas arriba de la cámara de limpia, se utilizará la variante de acuerdo a lo indicado en el plano N° 22.282/A.

Esta variante permite transformar la cámara de limpia en un registro de primera categoría.

CÁMARAS TERMINALES

La cámara terminal (plano N° 22.282/A) consiste en una prolongación del colector en sentido vertical, realizada por intermedio de un codo a 90° y conductos del mismo material y dimensiones de los que componen el colector.

Su extremo libre se cubre, al nivel del terreno natural o rasante establecido, con una tapa de hormigón y marco de fundición, contruidos según detalle del plano N° 23.412.

En el caso de ir ubicada en calles no pavimentadas o con pavimento precario, esta tapa se colocará sobre un anillo circular de hormigón armado de la siguiente dosificación:

cemento	300kg
arena	0,500m ³
pedregullo	0,800m ³

Este anillo a su vez apoya sobre un macizo de hormigón de la siguiente dosificación:

cemento	250kg
arena	0,500m ³

pedregullo 0,800m³

Este último descansa en el terreno, en forma de no transmitir a los conductos las cargas que actúen sobre la tapa. A ese efecto, entre la superficie exterior de los caños y la interior del anillo y macizo de hormigón, deberá quedar un espacio vacío de 0.03 m de ancho aproximadamente.

El marco de fundición se dispondrá sobre el anillo citado anteriormente y se asegurará el mismo mediante 4 pernos de anclaje de 13 mm de diámetro dispuestos según dos diámetros perpendiculares.

El anillo será de la sección indicada en el plano, armado con 5 varillas de 6 mm de diámetro y estribos de ∇ 6 mm dispuestos cada 0.30. Este anillo podrá ser ejecutado fuera de la obra o directamente en ella.

En el primer caso, antes de procederse a la colocación del mismo, se limpiarán bien y se mojarán las superficies de contacto con la base del macizo de hormigón e inmediatamente se extenderá sobre la cara superior de la base una capa de mortero (1 parte de cal, 1/3 cemento y 4 de arena gruesa), procediéndose después a la colocación del anillo.

El macizo de hormigón de base será también un anillo pero de sección trapecial de 0.15 m de altura y con bases menor y mayor respectivamente de 0.15 m y 0.30 m.

Se construirá en sitio, asentándolo directamente sobre el terreno bien compactado, el cual se alisará y mojará previamente. Se dispondrán moldes internos fáciles de extraer, dejando así la separación necesaria entre la base y los conductos.

Si la cámara terminal ha de ubicarse en calle pavimentada con hormigón, el anillo de asiento de la tapa será, como se indica en el plano, un anillo de hormigón que deberá formar cuerpo con el hormigón de pavimento, por cuyo motivo no se indican dimensiones ni otras características.

OBRAS DE CARÁCTER PROVISORIO

Cuando se realicen planes parciales o se construyan ampliaciones, en los puntos terminales de colectores que no tengan carácter definitivo, se prolongarán las cañerías hasta la bocacalle donde se construirá el registro o cámara de inspección correspondiente.

El registro podrá habilitarse provisoriamente como cámara de limpia mediante la instalación del sifón y demás implementos necesarios para la descarga automática.

Los registros y cámaras de inspección deberán construirse completamente en todos los casos, es decir, con sus zampeados, tubos de bajada, etc. terminados como para recibir los empalmes de todos los colectores indicados en el plano, ya sean de construcción inmediata o futura.

Las canaletas que no hayan de ser usadas inmediatamente, se rellenarán con hormigón de cascote hecho con mortero pobre con el objeto de que dicho relleno pueda quitarse con facilidad cuando así lo requiera la habilitación de nuevas ampliaciones.

La superficie de dicho relleno será revocada en la misma forma que el resto de la superficie de fondo del registro o cámara.

PRECAUCIONES ESPECIALES

Cuando el colector ya existente y en servicio debe juntar sus aguas con las que aportará un colector en construcción, en un punto donde no existe registro se procederá a ejecutar un registro del siguiente modo. En el lugar de enlace señalado en los planos del Proyecto, se practicará una excavación, por procedimientos manuales y con la máxima precaución para no dañar la canalización existente; su fondo deberá ubicarse 0.20 m por debajo de la cota de zampeado del colector de mayor profundidad.

A medida que se alcance la profundidad indicada, el tramo de colector que ha quedado descubierto se calzará con esmero, empleando dados de hormigón de altura adecuada y con la cara superior ligeramente cóncava, que se espaciarán a no más de 0.80 m entre sí, y donde exista empalme de caños, se ubicarán a cada lado de la unión.

Asegurado el colector en posición, se ejecutará la losa de fondo del registro (la cual envolverá los dados de apoyo que resulten interiores), rematando su cara superior a 1 cm por debajo del zampeado del colector más profundo. Tres días después de ejecutada la losa de fondo se podrá realizar el zampeado del registro conformando sus cunetas y banquetas según las alineaciones, diámetros y cotas establecidas para los nuevos colectores que se mantendrá en servicio en sus condiciones originales, y cumpliendo las especificaciones que estipula la Memoria Descriptiva General para estos elementos. A continuación se construirán las paredes y techo y se revocará prolijamente todo el registro, incluyendo las banquetas y cunetas.

Una vez realizadas todas las pruebas para la recepción del tramo que comprende el registro así construido, el Director de la Obra indicará el momento de conectar los colectores.

Se procederá entonces a demoler la parte del caño existente que emerge de la cuneta del registro. Esta operación se ejecutará cortando primeramente con cortafrío el caño a nivel de la banquina, en trozos grandes que serán retirados, evitando que caigan dentro del colector los restos desprendidos. Posteriormente se adaptará la cuneta del colector en servicio a la del registro.

Para ello se aislará adecuadamente la mitad del colector (empleando un molde de madera o chapa conformado al perfil interior del caño y con un borde de goma para un mejor contacto) y se retirará la pared lateral inferior del caño. Finalmente se revocará con esmero los bordes dándole un perfil sin ángulos vivos.

Esta operación se realizará en horas en que el caudal en el colector en servicio sea reducido para permitir efectuar un trabajo correcto y en condiciones higiénicas.

REQUISITOS PRELIMINARES A LAS PRUEBAS HIDRÁULICAS

Se realizarán dos pruebas hidráulicas en cada tramo de colector entre registros consecutivos incluyendo los ramales de conexión.

A los efectos de poder realizar sin inconvenientes la primera prueba hidráulica el relleno de la zanja se dividirá en dos etapas.

La primera etapa, llamada en adelante relleno inicial de la zanja, es imprescindible para que la tubería no se levante durante la realización de la prueba.

RELLENO INICIAL DE LA ZANJA

Las alturas y espesores a que se hace referencia en este artículo corresponden a aquellos alcanzados luego de realizada la compactación.

Para realizar los rellenos, se utilizará el material desmenuzado proveniente de las excavaciones excluyéndose las tierras vegetales mezcladas con hierbas y las que tengan granos calcáreos en su composición. De no cumplir el material proveniente de las excavaciones con los requisitos anteriores, deberá ser sustituido a costa del Contratista por material adecuado, a juicio del Director de Obra.

El relleno inicial tendrá una altura tal que sobrepase un mínimo de 0.30 m el estrados superior de los caños y se realizará teniendo la precaución de dejar el total de las juntas expuestas hasta que la tubería supere la primer prueba hidráulica. Cuando los ramales para conexiones

se realicen conjuntamente con la instalación de la red, las mismas, también deberán quedar visibles en esta etapa.

Dicho relleno comenzará por la colocación de arena o tierra finamente pulverizada a los costados del caño, de modo que quede bien calzado hasta una altura de $\frac{3}{5}$ del diámetro del caño, que se apisonará cuidadosamente con pisones manuales adecuados.

Se continuará relleno hasta un mínimo de 0.30 m por encima de la tubería en capas que no excedan los 0.15 m. Dichas capas se compactarán manualmente.

El mínimo de 0.30 m establecido en este artículo será válido hasta un diámetro de 250 mm inclusive. Para diámetros mayores la altura de este relleno inicial estará establecida en el Proyecto.

Caso Particular:

En los terrenos acuíferos, o de preverse grandes lluvias, el relleno inicial de la zanja se completará, previo a la realización de la primera prueba hidráulica, hasta donde la Dirección de Obra estime conveniente, dejando en este caso de ser válida la altura mínima de relleno inicial establecida precedentemente. Dicho requisito es necesario a los efectos de evitar que la tubería se levante en caso de inundación de la zanja.

PRUEBAS HIDRÁULICAS

Para la aceptación del trabajo de instalación de tuberías, el tramo a probar deberá pasar satisfactoriamente dos (2) pruebas hidráulicas.

Las pruebas se harán con agua exclusivamente y las juntas deberán soportar sin ningún inconveniente, durante 20 minutos, la presión de una columna de agua de 6.00 m de altura, en el punto más elevado de la cañería.

Las condiciones de aceptación de las pruebas hidráulicas están establecidas, para cada tipo de tubería, en los anexos de esta Memoria.

Las pruebas a realizar se describen a continuación:

a) Primera prueba hidráulica

Esta prueba se realizará luego de efectuado el relleno inicial de la zanja.

Durante la realización de la prueba las juntas no podrán manifestar la menor exudación.

Para el caso de que la prueba no resulte aprobada deberá repetirse tantas veces como sea necesaria, a costo exclusivo del Contratista.

La aprobación de parte de la Dirección de Obra deberá ser escrita y estar acompañada de los registros realizados durante la ejecución de la prueba y un esquema de ubicación del tramo cuya prueba se realizó.

b) Segunda prueba hidráulica

La segunda prueba hidráulica tiene por fin, el brindar a la Administración la certeza de que durante el relleno final de la zanja y tapado de las juntas (y conexiones si las hay) que estaban expuestas durante la realización de la primer prueba, la tubería no sufrió ningún deterioro.

Dicha prueba se realizará una vez completado el relleno de la zanja. Esta prueba deberá contar con una aprobación escrita de la Dirección de Obra.

RELLENO FINAL DE LA ZANJA

El relleno final comprenderá primeramente el relleno con compactación de la zona de las juntas hasta llegar al nivel del relleno inicial para luego continuar y completar el relleno de la zanja.

El relleno de la zona de las juntas se realizará tal cual lo anteriormente establecido para el relleno inicial.

Una vez que toda la zanja se encuentra en el nivel establecido para el relleno inicial (0.30 m por encima del estrados superior de la tubería) el relleno se continuará por tongadas horizontales de 0.30 m de espesor, cada una de las cuales deberá ser regada con agua y compactada antes de colocar las siguientes. Estas tongadas se compactarán mediante pisones manuales hasta los 0.90 m por encima del extrados superior de la tubería y luego con pisones mecánicos.

Todos los rellenos y apisonados se harán cuidando de no dañar el caño ni desplazarlo de su correcta posición utilizando a tal fin las herramientas que indique el Director de Obra.

En aquellos casos en que ya sea por la naturaleza de la obra o del subsuelo fuera necesario extremar precauciones o fuera necesario agilizar la ejecución de las obras a efectos de cumplir con los plazos contractuales, los rellenos deberán efectuarse con arena y una capa superior de 0.15 m de balasto con los apisonados y regados que indique el Director de Obra, sin que ello de motivo a pago extra alguno.

Los tapones de prueba, que estarán en los tramos extremos de los ramales, se retirarán recién después de haber realizado en forma satisfactoria la segunda prueba hidráulica.

Los apuntalamientos, tablestacados, etc. se irán retirando a medida que se vaya ejecutando el relleno, salvo autorización del Director de Obra.

Los tramos excavados en túnel serán rellenados en primer término, exigiéndose especial cuidado en su apisonamiento.

En el caso de las excavaciones practicadas en pavimento de hormigón armado, una vez terminados los rellenos, éstos se mantendrán permanentemente saturados de agua para lo cual se regarán tantas veces como sea necesario, de modo que se encuentren completamente consolidados antes de proceder a la reposición de pavimentos.

Todo desperfecto causado por asentamiento de los rellenos, que afecte a las aceras o los pavimentos, tanto en veredas como en cruce de calles, producido con posterioridad a la ejecución de las obras y hasta la recepción definitiva de las mismas, deberá ser corregido por el Contratista a su exclusivo costo.

SOBRANTE DE EXCAVACIÓN

Todo material sobrante de las excavaciones practicadas en la vía pública deberá ser retirado a lo sumo veinticuatro horas después de completado el relleno total de la parte de la Obra correspondiente.

Cuando se trate de calles y sitios donde, según la Autoridad Municipal, se pueda depositar el material sobrante de las excavaciones, serán de cuenta del Contratista todos los gastos y gestiones correspondientes para desparramar la tierra en el lugar; en caso contrario deberá el Contratista transportarlo hasta un lugar donde sea permitido depositarlo, siendo dicho trabajo de su exclusivo cargo.

Este material sobrante será desparramado de manera que no signifique un obstáculo para el escurrimiento de las aguas y no altere la regularidad del terreno.

Cuando sea necesario efectuar alguna maniobra en tales instalaciones, el Contratista deberá solicitar la intervención del personal de la Administración que está autorizado a realizarla.

REPOSICIÓN DE VEREDAS, PAVIMENTOS Y CORDONES

La reposición de las veredas, pavimentos y cordones se hará de acuerdo a las normas establecidas por la Dirección de Vialidad del M.T.O.P. o la Dirección de Vialidad del Municipio respectivo, según corresponda, y conforme a las reglas generales para esta clase de obras.

Sin perjuicio de lo establecido en el párrafo anterior, el Contratista deberá tener presente las siguientes indicaciones:

a) Los afirmados deben ser repuestos al nivel que tenían antes de ser levantados y en correspondencia con el de las superficies inmediatas.

b) Todos los materiales que deberá reponer el Contratista, por insuficiencia de los que han sido extraídos de las calzadas o aceras, deben ser de igual naturaleza, clase, composición, color y dimensiones que los que han sido extraídos, a fin de que no resulten diferentes con los pavimentos no removidos en las superficies inmediatas.

c) La arena extraída del contrapiso de los empedrados y adoquinados sólo podrá ser empleada en la reconstrucción de los mismos si estuviese limpia, exenta de tierra o materias extrañas, al sólo juicio del Director de Obra.

d) En la reconstrucción de macadam sólo se podrá utilizar la piedra extraída si después de zarandeada o lavada resultase perfectamente limpia de materias extrañas que puedan perjudicar la solidez del pavimento.

e) Para reponer las veredas se colocará sobre el relleno de tierra un contrapiso de hormigón de cascote de 0.10 m de espesor (cinco partes de ladrillo partido y dos partes de mortero compuesto de 300 lts. de arena, 100 lt. de cal en pasta y 50 kg de portland).

Sobre este contrapiso se colocará la baldosa asentándola sobre mortero de igual composición a la indicada anteriormente. Se terminará con lechada de portland puro para llenar las juntas entre baldosas.

La baldosa a utilizarse será igual a la del resto de la vereda, permitiéndose el uso de las baldosas retiradas en la apertura de la zanja siempre que estén sanas y limpias.

f) La reposición de pavimentos de hormigón armado se hará tomando todas las precauciones necesarias para obras de esta naturaleza.

Todas aquellas varillas que hayan sido cortadas como consecuencia de la apertura de la zanja, se empalmarán mediante barras de igual diámetro y longitud no menor que treinta veces el diámetro de la barra, con ganchos en ambas extremidades y atados con alambre de 2 mm de diámetro.

El hormigón a emplear tendrá una dosificación igual al utilizado en la construcción de los pavimentos existentes, utilizándose preferentemente la misma clase de materiales a fin de obtener una coloración idéntica a la de aquellos.

Antes de procederse a la colocación del hormigón se picarán las superficies de contacto (bordes del pavimento existente) hasta obtener una superficie rugosa. Luego se limpiarán bien y mojarán dicha superficies e inmediatamente se extenderá una capa de lechada de cemento puro sobre las mismas, procediéndose después a la colocación del hormigón que se apisonará enérgica y cuidadosamente especialmente en la zona de unión con el pavimento no removido a fin de conseguir una trabazón íntima de ambas masas.

Después de colocado el hormigón no se permitirá hacer trabajo, acarreo o tránsito sobre el mismo hasta que haya fraguado completamente. El hormigón deberá mantenerse húmedo mediante regados periódicos y recubierto con arena o telas, para protegerlo de la acción del sol durante el verano y de las heladas durante el invierno, por todo el tiempo que indique el Director de Obra.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el tránsito sobre los pavimentos repuestos antes de que se libren al uso público.

g) Todos los afirmados deben ser repuestos respetando, en cuanto a espesores y materiales, las capas de base, sub-base y sub-rasante mejorada existentes en los removidos.

h) Las capas superficiales de estos firmes y sus cordones deberán ser perfectamente terminados a juicio de la Dirección de la Obra, con materiales y espesores idénticos a los existentes antes de la renovación.

REPOSICIÓN DE TEPES

Los tepes se repondrán manteniéndose los espesores y las calidades de los terrenos removidos, de modo de evitar los hundimientos en la zona removida y las discontinuidades en la zona no removida.

DE LAS NORMAS

Toda vez que se cite una Norma se entiende por tal a su última revisión.

En aquellos casos en que existan Normas UNIT estas serán aplicables aunque no estén citadas expresamente.

ANEXO - VI INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Contenido

1	CRONOGRAMA DE OBRA	3
2	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	3
3	LOCALES DE EMPRESA Y DIRECCIÓN DE OBRA	3
4	CONTROL DE CALIDAD	4
4.1	Componentes del plan y obligaciones del oferente y del contratista	4
4.2	Ensayos y controles durante la ejecución de las obras	5
4.3	Origen, calidad y control de materiales	6
4.3.1	Conformidad a las normas	6
4.3.2	Recepción de materiales	6
4.3.3	Materiales con marca de calidad	6
4.3.4	Materiales no comunes	6
4.3.5	Retiro de la autorización	7
4.3.6	Toma de muestras	7
4.3.7	Costos de los ensayos	7
4.4	Control de obra	7
4.4.1	Ensayos de conveniencia o ensayos de validación	8
4.4.2	Control de las instalaciones	8
4.4.3	Rechazos por no cumplimiento	8
4.5	Planos conforme a obra, de balizamiento de la obra y fotos	8
5	CRITERIOS PARA LA RECEPCIÓN PROVISORIA DE OBRAS	9

1 CRONOGRAMA DE OBRA

El cronograma de obra con especificación de camino crítico será propuesto por el Contratista y sometido a aprobación con la Dirección de Obra, quien podrá solicitar su modificación. También se presentará Cronograma de Avance financiero.

El Contratista revisará y actualizará el Cronograma de Obra para someterlo a aprobación, como mínimo cada 2 meses.

Si el Cronograma fuese solicitado y no presentado, o presentado y no aprobado, el Certificado mensual de pago, puede ser retenido por el Propietario, quedando suspendidos los plazos fijados en los pliegos para su liquidación y pago. La Dirección de Obra podrá solicitar si lo entiende conveniente, un Plan de avance por Camino Crítico.

El cronograma contractual a ser preparado por el Contratista deberá obedecer hitos que el Contratista propondrá los cuales serán considerados puntos de control de la marcha de las obras y sobre los cuales serán aplicadas las multas establecidas en el contrato.

2 SEÑALIZACIÓN DE OBRA

La Empresa adjudicataria será responsable de la señalización correspondiente hasta el fin de los trabajos.

El Contratista deberá colocar en lugares a convenir con la Dirección de la Obra dos cartelones de madera o chapa de 2.50 m x 2.50 m como mínimo. Los mismos tendrán las leyendas y modelo que indique la Administración y deberán incluir el logo del organismo financiador. Estos cartelones deberán mantenerse en buenas condiciones hasta la recepción definitiva de la obra, y el Contratista no tendrá derecho a reclamar pago alguno por los mismos.

La falta de colocación de los cartelones en dicho plazo, o la no reparación en caso de deterioro, dará lugar a una multa diaria de 0,5 UR (media Unidad Reajutable) por cartelón.

3 LOCALES DE EMPRESA Y DIRECCIÓN DE OBRA

Antes de vencido el plazo para la iniciación de las obras y hasta la finalización efectiva de las mismas, el Contratista deberá disponer en lugar a convenir con la Dirección de Obra, una casilla de obra para depósito de materiales, una oficina para la Empresa y una oficina para la Dirección de la Obra.

La oficina de la Dirección de Obra contará con una habitación de superficie no inferior a 20 m² y un servicio higiénico independiente de 2,0 m x 1,35 m. Deberá estar debidamente ventilada

e iluminada y con acondicionamiento lumínico y eléctrico (al menos 4 toma-corrientes, 2 de ellos para conectar computadora e impresora).

Las paredes y los techos deberán contar con el aislamiento térmico y acústico necesario, los pisos serán de baldosa. El baño contará con inodoro, lavamanos, bidé y duchero con agua caliente.

El local estará equipado con un escritorio, cuatro sillas, un armario con llave, una lámpara portátil, un computador e impresora de última generación con su mesa respectiva, conexión a internet, teléfono conectado a módem y fax. No tendrá dependencia de los locales que el Contratista destine a sus propias oficinas.

Todos los gastos de consumo de luz, teléfono y agua, mantenimiento e insumos necesarios para el computador desde el comienzo de los trabajos hasta la recepción provisoria de las obras, así como el servicio de limpieza diario correrán por cuenta del Contratista.

Todas las instalaciones y equipamientos del local destinado a la Dirección de la Obra, incluyendo el equipamiento informático y de telecomunicaciones, deberán ser retirados por el Contratista a su costo, y no quedarán en poder de la Administración sino en poder del Contratista.

4 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista deberá establecer un sistema de control interno de ejecución que alcance la totalidad de la cadena de producción integrada a la obra; las modalidades de funcionamiento de este control serán definidas en un Plan de Mantenimiento de la Calidad (PMC), que establecerá el Contratista y elevará a consideración de la Dirección de Obra.

El Plan de Mantenimiento de Calidad será desarrollado y plasmado en un documento por parte del Contratista y deberá estar operativo previo al inicio de la etapa de ejecución.

4.1 Componentes del plan y obligaciones del oferente y del contratista

En el cuadro adjunto se indican las fichas que deberán ser confeccionadas respondiendo a la estructura mínima que deberá poseer el Plan.

También se definen los avances que serán exigidos al Contratista en las diferentes etapas. El esquema organizativo del Plan se debe basar en el concepto de control interno.

El PMC deberá también indicar como se organizará la coordinación del componente calidad con los subcontratos, que a estos efectos se considerarán en la misma situación que el Contratista.

Períodos de establecimiento de las fichas del PMC.

Fichas	Título	Entrega de oferta	Preparación del obrador	Ejecución de trabajos
F.1	Organización de la empresa	Terminada		
F.2	Personal y medios técnicos	Preliminar	Terminada	
F.3	Tareas tercerizadas	Preliminar	Terminada	
F.4	Gestión de documentos		Terminada	
F.5	Plan de prevención	Preliminar	Terminada	
F.6	Gestión de interfaces		Preliminar	Terminada
F.7	Plan de control	Preliminar	Preliminar	Terminada
F.8.1	Validación de suministros		Preliminar	Terminada
F.8.2	Gestión de pedidos		Preliminar	Terminada
F.9	Gestión de las modificaciones		Preliminar	Terminada
F.10	Gestión de inadecuaciones			Terminada

Terminada: La ficha incluye todos los elementos necesarios que definen el objeto que le da origen. No se prevén modificaciones.

Preliminar: La ficha identifica todos los elementos necesarios que definen el objeto que le da origen, no obstante existen aspectos sujetos a modificación o ajuste, o no que se pueden definir totalmente en la etapa correspondiente.

4.2 Ensayos y controles durante la ejecución de las obras

En el marco del P.M.C. se deberá desarrollar en detalle un programa de ensayos y controles, indicando: tipo, cantidad y norma de aplicación, ordenados por:

- Ensayos de recepción de materiales.
- Ensayos de convalidación y validación.
- Ensayos de control.
- Ensayos de recepción.

En el Período de Preparación el Contratista deberá ajustar este programa y ponerlo a consideración de la Dirección de Obra, como parte de los documentos del P.M.C. la conformidad por parte de éste último será un requisito indispensable.

En esta etapa deberán identificarse claramente los procedimientos y laboratorios que se vayan a emplear para el control de los materiales.

Estos ensayos y controles serán de cargo del Contratista y se ejecutarán en las condiciones que se detallan en los siguientes numerales.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de encomendar la realización de ensayos y controles suplementarios a los definidos y acordados en el marco del P.M.C.. Éstos serán realizados en un laboratorio seleccionado por de la Dirección de Obra. Si los mismos confirmaran las características y calidades exigidas en estas especificaciones u ofrecidas por el Contratista, según corresponda, su costo será de cuenta de la Administración; en caso contrario serán de cuenta del Contratista.

El Contratista deberá contar y poner a disposición de la Dirección de Obra, todos los recursos necesarios (materiales, técnicos y económicos) para la realización de los ensayos y controles (toma de muestras, transporte, ensayos propiamente dichos).

Todos los ensayos y controles serán ejecutados en presencia de los representantes de la Dirección de Obra y los resultados se inscribirán en actas, que serán luego utilizadas por la Dirección de Obra para aceptar o rechazar los materiales.

La empresa Contratista deberá avisar al Director de Obra por escrito, con al menos 48 hrs. de anticipación a la fecha propuesta para los ensayos y controles previstos para las obras.

4.3 Origen, calidad y control de materiales

4.3.1 Conformidad a las normas

Las calidades, características, tipos, dimensiones, pesos, procedimientos de fabricación, modalidades de ensayo, marcado, control y recepción de materiales y productos prefabricados cumplirán las normas UNIT correspondientes y/o las que sean identificadas en los documentos de esta licitación, y/o aquellas internacionalmente aceptadas que sean propuestas por el Oferente y/o el Contratista y aceptadas por la Dirección de Obra.

Lo mismo se aplicará para el suministro de los materiales como áridos, cementos, aceros, agua para mezclas, etc.

La Dirección de obra, en el momento de aceptación de los materiales, podrá exigir las normas de control y aceptación que propone el Contratista para todos aquellos materiales, procesos o productos que prevea utilizar en la obra para alcanzar los objetivos del presente llamado.

El control de calidad de los hormigones, así como sus componentes, se realizará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNIT 1050:2005.

El Contratista no podrá colocar en obra ningún material que no haya sido previamente aceptado por la Dirección de la Obra.

4.3.2 Recepción de materiales

Todos los materiales recibidos en la obra deben estar acompañados de un remito que indique su lugar de procedencia y el nombre del proveedor. En cada recepción se labrará un acta firmada por el Contratista y el representante de la Dirección de Obra.

Siempre que lo entienda necesario, la Dirección de Obra podrá exigir ensayos de recepción.

Cuando a sugerencia del Contratista la Dirección de Obra admitiese la no-realización de un ensayo de recepción, se tomarán muestras que se conservarán y que serán posteriormente analizadas si la Dirección de Obra lo indicare.

Cuando los ensayos se prescriban como resultado de una incertidumbre sobre la calidad de los materiales almacenados, todo el lote permanecerá provisoriamente sin utilizarse, a la espera de los resultados de los ensayos. El Contratista no podrá elevar ningún reclamo, en particular en lo relativo a los plazos, o pretender indemnización alguna por este hecho.

4.3.3 Materiales con marca de calidad

Los materiales que se controlan regularmente mediante controles de marca de calidad o servicios (aceros homologados, aditivos, tuberías, piezas especiales, etc.) podrán ser dispensados de ensayos de recepción, cuando vengan acompañados de certificación de

proveedor. La Dirección de Obra, sin embargo, se reserva la aplicación del párrafo 2 del punto anterior.

Llegado el caso, el Contratista deberá aportar la prueba de que él mismo o sus proveedores han verificado la adecuación a las normas y homologaciones de los materiales que utilizan, mediante ensayos periódicamente ejecutados.

4.3.4 Materiales no comunes

Cuando el Contratista desee utilizar materiales no comunes o nuevos para los cuales el presente pliego de condiciones no dé prescripciones de calidad o empleo, o éstas no hayan sido definidas en la Oferta o etapas posteriores (p. ej. P.M.C.), deberá solicitar la autorización previa al Director de Obra y elevará los materiales a su aprobación.

A tales efectos, deberá entregar al Director de Obra, antes de cualquier uso o ensayo, un memorando con los resultados de los ensayos a los que haya sido sometido el material en cuestión, en laboratorios acreditados en el país de origen.

La Dirección de Obra podrá exigir que, antes de pronunciarse, se realicen todos los ensayos complementarios que parecieren ser necesarios y en función de estos aceptará o no la utilización del material considerado y en caso afirmativo fijará los valores de aceptación.

Cuando la Dirección de Obra renunciare a realizar ensayos de recepción, se tomarán muestras que se conservarán y que serán posteriormente analizadas si la Dirección de Obra lo indicare.

El Contratista ejecutará todos los ensayos que la Dirección de Obra prescriba para asegurarse que las condiciones que éste ha fijado se cumplan. Estos ensayos se realizan según las modalidades fijadas por la Dirección de Obra y bajo su control.

4.3.5 Retiro de la autorización

La Dirección de Obra tiene, en todo momento, el derecho a retirar la autorización dada si la calidad de un material no se confirmare, o si su utilización no pareciere adaptarse al empleo previsto.

4.3.6 Toma de muestras

Las muestras testigo y las destinadas a los ensayos y control de recepción de materiales se toman en presencia de las partes, en las condiciones fijadas por las normas de aplicación y los artículos del presente pliego de condiciones.

Las muestras tomadas deben ser acondicionadas y ensayadas de acuerdo a las normas de aplicación y los artículos del presente pliego de condiciones, y de ser necesario transportadas al laboratorio por el Contratista.

Durante el Período de Preparación el Contratista ajustará y pondrá a consideración de la Dirección de Obra la cantidad y frecuencia que entienda conveniente para la toma de muestras. No se admitirá ninguna reclamación por parte del Contratista en caso de que las exigencias de la Dirección de Obra implicasen una cantidad o frecuencia que él estimase es demasiado alta.

4.3.7 Costos de los ensayos

En el marco del PMC, durante el Período de Preparación, el Contratista acordará con la Dirección de Obra, él o los laboratorios para la realización de los ensayos, al respecto la conformidad de este último será un requisito indispensable.

Todos los costos ligados a los ensayos, es decir: la toma de muestras, acondicionamiento, transporte de probetas y ensayos propiamente dichos, deberán haber sido previstos por el Contratista al momento de presentar sus precios, y no se admitirá ninguna retribución complementaria de ninguna naturaleza por este concepto.

4.4 Control de obra

En todos los casos se realizará de acuerdo con lo establecido en el punto 4.3.1 de este Anexo.

4.4.1 Ensayos de conveniencia o ensayos de validación

Todos los ensayos de conveniencia serán realizados antes del comienzo de los trabajos, durante el Período de Preparación. Ver Cláusula Pruebas de la Sección Condiciones Generales del Contrato.

4.4.2 Control de las instalaciones

Por otra parte, la Dirección de Obra tendrá acceso permanente a la obra, lugares de producción e instalaciones en general, y podrá proceder a realizar los controles que entienda pertinentes, sin que el Contratista pudiese iniciar reclamación de clase alguna por estos

motivos. La Dirección de Obra podrá incluso proceder a realizar ensayos sobre muestras tomadas durante esos controles.

Si luego de dichos controles o ensayos, la Dirección de Obra constatare que las instalaciones de producción o transformación no responden a las especificaciones que permitieron la autorización, podrá advertir de esto al Contratista o suspender, e incluso retirar, la autorización.

4.4.3 Rechazos por no cumplimiento

Frente a un no cumplimiento, en particular en los ensayos de control, se aplicará lo dispuesto en la Cláusula Rechazo - de la Sección Condiciones Generales del Contrato.

4.5 Planos conforme a obra, de balizamiento de la obra y fotos

El Contratista deberá llevar un registro minucioso, durante la ejecución de la obra, de todas las diferencias de cualquier tipo y naturaleza que existan entre la obra realmente ejecutada y los documentos del contrato.

Inclusive registrando la presencia de redes, instalaciones, interferencias o cualquier otra información de interés que haya sido identificada durante la ejecución de la obra con la finalidad de facilitar la manutención, operación y eventualmente la expansión de las obras ejecutadas.

Antes de finalizar la obra el Contratista deberá presentar los planos conforme a obra, y de balizamiento de registros, cámaras, tuberías, conexiones y pozo de bombeo, los que tendrán que estar aprobados para solicitar la recepción provisoria de la obra, su no-cumplimiento determinará que no están cumplidas las condiciones para tramitar la recepción solicitada de las obras. El formato de los planos será indicado por la Dirección de obras.

En los planos conforme a obra de las instalaciones eléctricas se deberá incluir los números de cable y borne de cada elemento.

Relación de documentos a ser presentados:

- 2 juegos de copias en papel con los planos del proyecto “conforme a obra” en la misma escala del proyecto suministrado por el Contratante y 2 juegos de los planos de detalle que hubiere sido necesario elaborar para ejecutar la obra, en la escala aprobada por la

Dirección de Obra. Para el dibujo de estas piezas se empleará un software CAD, debiéndose entregar 2 CD's con el conjunto completo de los documentos mencionados.

Los costos de todos estos documentos deberán estar incorporados en el precio propuesto y por consiguiente no será reconocido ningún costo adicional por la entrega de la documentación.

5 CRITERIOS PARA LA RECEPCIÓN PROVISORIA DE OBRAS

Se considerará que el período de ejecución de la obra termina el día de la presentación por parte de la Contratista de la solicitud de recepción provisoria de la totalidad de la obra, a conformidad de la Dirección de Obra. A estos efectos se deberá cumplir que el mismo no tenga observaciones que formular en cuanto a la ejecución de los trabajos, y la solicitud deberá estar completa en cuanto a planos de balizamiento, plano conforme a obra y entrega de las correspondientes Recepciones de los Pavimentos por quien corresponda.

La Dirección de Obra notificará formalmente a la empresa los días hábiles de atraso de la totalidad de las obras que se hubieran generado a esa fecha, indicando:

- Fecha de comienzo de los trabajos
- Plazo de obra originalmente previsto
- Fecha de finalización originalmente prevista
- Días hábiles de prórroga aprobados
- Fecha resultante de finalización prevista
- Fecha de presentación de solicitud de recepción provisoria total de obra
- Días de atraso en la ejecución de la totalidad de obras.

La recepción Provisoria de las Obras se realizará de acuerdo a lo establecido en las Condiciones Generales del Contrato (CGC).

En el acta de recepción provisoria de la totalidad de obra, se dejará constancia de los días de atraso de la totalidad de la obra, que será la suma de los días de atraso informados por la Dirección de Obra más los días de atraso informados por el técnico responsable de realizar dicha recepción.

Anexo – VII ALCANCE DE LOS PRECIOS

Contenido

1	GENERALIDADES	3
2	ALCANCE GENERAL DE LOS PRECIOS	3
3	ALCANCE PARTICULAR DE LOS PRECIOS	4
3.1	Proyecto Ejecutivo	4
3.2	Implantación y Movilización	4
3.3	Rubros de Tuberías	5
3.3.1	Suministro de tuberías nuevas	5
3.3.2	Colocación de tuberías nuevas	6
3.3.3	Registros y cámaras	7
3.4	Obras Civiles	7
3.4.1	Reparación de Pavimentos y estructuras afectadas	7
3.4.2	Movimiento de suelos	8
3.4.3	Hormigón armado	9
3.4.4	Herrería	9
3.4.5	Pinturas	10
3.5	Rubros de Obra Electromecánica	10
3.5.1	Equipamiento electromecánico	10
3.5.2	Entrenamiento del Personal	11
3.6	Desmovilización, Limpieza General y Planos Conforme a Obra	11
3.6.1	Desmovilización y limpieza general	11
3.6.2	Planos conforme a obra	11

1 GENERALIDADES

La presente obra se cotiza por precio global (GL), a excepción de los rubros indicados que se deben cotizar por precio unitario (U). El Oferente deberá presentar su precio en base a las planillas de rubros.

Sin perjuicio de lo indicado en este anexo, serán de cargo del contratista todas las obligaciones establecidas en las demás piezas del contrato, incluyendo Pliegos de Condiciones Generales y Particulares, Memorias Técnicas, Láminas de Proyecto, aclaraciones de licitación, etc.

En el caso de rubros pertenecientes a la parte de obra cotizada por precio global (Planilla 1), la Dirección de Obras podrá modificar el metraje propuesto por el contratista al que efectivamente debe realizarse en obra. En ese caso se ajustará el valor unitario del rubro a efectos de mantener el valor global cotizado para ese rubro. Estos valores de precios unitarios se aplicarán a los eventuales aumentos de obra.

2 ALCANCE GENERAL DE LOS PRECIOS

Todos los precios unitarios o globales a indicar en el rubrado incluirán en su composición, todos los costos para la ejecución de la tarea tales como:

- Materiales: suministro, carga, transporte, descarga, almacenamiento, manipulación y custodia de los materiales a ser incorporados a las obras.
- Mano de Obra: personal, equipos de protección, tales como guantes, botas, cascos, máscaras y cualquier otro necesario a la seguridad personal.
- Equipos: suministro, carga, transporte, descarga, almacenamiento, manipulación y custodia, despacho aduanero, montaje, ensayos, inspecciones y puesta en marcha.
- Vehículos y Equipos: operación y mantenimiento de todos los equipos de su propiedad y de los que sin ser de su propiedad le resulten necesarios a la ejecución de las obras, inclusive los vehículos colocados a disposición de la Dirección de Obra.
- Herramientas, Aparatos e Instrumentos: operación y mantenimiento de todas las herramientas, etc. de su propiedad y necesarios a la ejecución de las obras.
- Materiales de Consumo: combustibles, grasas, lubricantes y materiales de uso general.
- Agua, Saneamiento, Telefonía y Energía Eléctrica: conexión, suministro, instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de distribución, tanto en el obrador como para la ejecución de las obras, inclusive el pago de las cuentas de consumo.
- Seguridad y Vigilancia: suministro, instalación, operación y mantenimiento de los equipos de combate al fuego y todos los demás destinados a la prevención de accidentes, así como el personal habilitado para la vigilancia de las obras.
- Gastos Directos e Indirectos: cargas sociales y administrativas, impuestos, tasas, amortizaciones, seguros, intereses, beneficios y riesgos, horas improductivas de la mano de obra o de los equipos y cualquier otro costo relativo del pasaje de costo a precio.

3 ALCANCE PARTICULAR DE LOS PRECIOS

Se presentan a continuación una descripción de aquellos rubros que se entendieron que podían requerir alguna aclaración tanto en su alcance como en la forma en que se miden y se pagan.

3.1 Proyecto Ejecutivo

La finalidad del Proyecto para ejecución y detalles, o Proyecto Ejecutivo, es la de contar con todos los elementos gráficos requeridos para la completa ejecución de las obras. Este rubro se abonará en un 70% al ser aprobado dicho proyecto por la Administración, y el saldo por mes prorrateado en el plazo de la obra, durante la cual la Dirección de Obras podrá pedir aclaraciones, complementos, relevamientos, ajustes y otras tareas complementarias que considere necesarias para la ejecución y control de las obras. En caso de incumplimiento de los servicios que debe brindar el Contratista le será retenido el rubro.

En caso que la Administración plantee ajustes a las obras previstas en la licitación, el proyecto ejecutivo podrá ser aprobado en los aspectos no modificados. La aprobación del total del proyecto quedará condicionada a la conformidad de la Administración respecto a los costos planteados.

3.2 Implantación y Movilización

En caso que para la instalación del obrador se requiera recurrir a predios no pertenecientes a la Administración, los mismos deberán ser provistos por el contratista.

- **Transporte de equipos de construcción**

Incluye la movilización de los equipos y maquinaria de construcción que sean necesarios para la ejecución de las obras.

También incluye el suministro de vehículo para la Dirección de Obras, en caso que ello esté pedido en las bases.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de empadronamiento, patente, seguro contra todo riesgo, combustible y mantenimiento de los vehículos durante el transcurso de la obra y hasta la recepción provisoria.

En caso de interrumpirse momentáneamente el suministro de alguno de los vehículos por cualquier causa, será sustituido mientras dure la anomalía, con vehículo del mismo tipo por otro de características no inferiores, sin que esto genere ningún costo para el Contratante.

El rubro se abonará un 50% al terminar la implantación, y el saldo por mes prorrateado en un período que sea igual al plazo de la obra más 6 (seis) meses. En caso que antes de ese plazo se produzca la recepción provisoria de las obras, se pagará el saldo pendiente del rubro, luego de esa recepción. En caso de incumplimiento de los servicios que debe brindar el Contratista le será retenido el rubro.

- **Instalación de obradores**

Este precio global incluye el acondicionamiento del terreno e instalación en el obrador de todos los locales necesarios no incluidos en los rubros de locales para la Dirección de Obra y para oficina del Contratista: talleres, almacenes, comedores, vestuarios, etc. Incluye asimismo el suministro y colocación de los cerramientos necesarios para la seguridad del obrador.

Esta incluido la instalación de todos los servicios necesarios, agua, energía eléctrica, alumbrado, conexión telefónica, etc.

Incluye, el suministro y colocación de carteles de señalización previa y señalización, relativos a los desvíos del tránsito impuestos por los Servicios que corresponda. Esencialmente, comprende: el suministro y colocación de carteles de cualquier naturaleza (salvo los indicados en el rubro 2.4), en los lugares designados por los Servicios que corresponda, la vigilancia y el control durante toda la duración de las obras de los carteles colocados, la eventual sustitución en caso de robo o deterioro.

Incluye todos los trabajos y suministros requeridos para poder iniciar la ejecución de las obras. Abarca la instalación del (de los) obrador(es) y depósito de materiales. También la instalación, movilización, amortización, consumos y mantenimiento de todos los equipos e instalaciones de cualquier naturaleza, así como su desplazamiento durante la duración de las obras y su retiro al finalizarlas.

También comprende mantenimiento de los carteles de obra, cercado del obrador y oficinas de la Dirección de Obras y propias

Este precio incluye, en particular: las indemnizaciones de ocupación de los terrenos alquilados o adquiridos por el contratista para la ejecución de las obras, los gastos de ocupación de la vía pública, gastos de iluminación del obrador, el suministro de agua al obrador y conexión telefónica.

En todo momento el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra; nivel óptico (mínimo dos), jalones, estación total, teodolito, cinta métrica.

El rubro se abonará un 65% al terminar la implantación, y el saldo por mes prorrateado en un período que sea igual al plazo de la obra más 9 (nueve) meses. En caso que antes de ese plazo se produzca la recepción provisoria de las obras, se pagará el saldo pendiente del rubro, luego de esa recepción. En caso de incumplimiento de los servicios que debe brindar el Contratista le será retenido el rubro.

3.3 Rubros de Tuberías

3.3.1 Suministro de tuberías nuevas

Incluirán la provisión de las tuberías, el transporte de las mismas hasta el sitio de instalación y todo insumo y accesorio necesario para su correcta colocación (Manguitos de empotramiento, aros de goma, tramos cortos, etc.). No incluye la instalación.

Dicho rubro se pagará 80 % cuando la tubería sea almacenada en el obrador y aprobada por la Dirección de Obras y 20 % cuando la tubería sea efectivamente instalada en su destino, con aprobación de la D. de O. La dirección de Obras verificará que la longitud de tuberías suministrada se corresponda con la necesaria para la realización de las obras previstas. En caso de no ser así, el pago de los rubros de la Planilla 1 (Precio Global), se prorrateará según el porcentaje de tubería suministrada respecto a la necesaria. En el caso de rubros de la Planilla 2 (Precios Unitarios), se abonará hasta un metraje máximo coincidente con las obras necesarias.

3.3.2 Colocación de tuberías nuevas

La instalación de tuberías se pagará en forma proporcional al avance mensual. En el caso de los rubros de la Planilla 1 (Precio Global), a los efectos de los pagos se considerará el porcentaje colocado respecto al total necesario en cada caso. En el caso de rubros de la Planilla 2 (Precios Unitarios), se abonará de acuerdo al avance de obra aprobado.

Se considerará que una tubería se encuentra colocada cuando se hayan cumplido la totalidad de las tareas previstas, incluyendo la colocación de piezas especiales, accesorios, aparatos, pruebas, rellenos y reposiciones, y todo ello cuente con la aprobación de la D. de O.

Los precios deben incluir todos los trabajos necesarios como ser:

- excavación en tierra o arena;
- suministro e Instalación de entibados

- provisión y colocación del material necesario para apoyo de las tuberías y relleno de zanja;
- Soportes, macizos y sujeciones
- instalación de tuberías, juntas y piezas especiales;
- conexión de tuberías con cámaras
- realización de pruebas de estanqueidad
- realización de prueba de infiltración si correspondiere
- abatimiento de napa freática
- todos los trabajos complementarios y accesorios para la completa realización de la obra.

No estarán comprendidos en estos, los trabajos de remoción y reconstrucción de pavimentos, siempre que estas tareas estén previstas en otros rubros específicos. De no ser así, también estarán incluidos.

No estará comprendido el mayor costo por las excavaciones que se requieran en roca.

En el caso de tramos de desagües, a los efectos de los pagos mensuales se considerarán únicamente los tramos ejecutados en su totalidad entre dos cámaras de inspección.

Como requisito para el pago del tramo de tubería comprendido entre 2 cámaras debe agregarse:

- Prueba de estanqueidad con conexiones, aprobada.
- Cámaras de inspección que delimitan el tramo, terminadas.
- Croquis del tramo ejecutado, con el correspondiente balizamiento y relevamiento topográfico.

3.3.3 Registros y cámaras

La cotización incluirá la excavación, el desagote, los entibados, los rellenos, hormigón y armadura de las mismas. Está incluida la realización del proyecto de estructuras correspondiente.

A los efectos del pagos se considerará únicamente las unidades completamente terminadas (incluyendo tapas) y aprobadas por la Dirección de Obras, y una vez realizada la prueba hidráulica del tramo aguas abajo.

3.4 Obras Civiles

3.4.1 Reparación de Pavimentos y estructuras afectadas

Los precios de la oferta corresponderán a remoción y reposición sobre zanja hecha para tuberías, considerando los anchos mínimos establecidos en las bases.

3.4.1.1 Remoción de pavimentos

En las obras de instalación de tuberías, la remoción de pavimentos se pagará por única vez, de acuerdo al precio unitario establecido por el Contratista en cada caso.

Estos rubros comprenderán:

- todos los trabajos de demolición del afirmado existente;
- la extracción, apilamiento, transporte y disposición del material sobrante;
- el suministro de la mano de obra y los equipos necesarios para la correcta

ejecución de los trabajos.

Estos trabajos se pagan por metro cuadrado para el caso de pavimentos y veredas, considerando los anchos mínimos establecidos en las bases en función de los diámetros de las cañerías (diámetro del caño más 0.45m en general, y mas 0.70m en el caso de tuberías de conducción o distribución).

3.4.1.2 Reposición de pavimentos

En las obras de instalación de tuberías, la reposición de pavimentos se pagará por única vez, de acuerdo al precio unitario establecido por el Contratista en los rubros respectivos.

Estos rubros comprenderán:

- la reposición del pavimento incluyendo la base granular, losa de hormigón, o base de arena según el caso; y
- el suministro de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Estos trabajos se pagarán por metro cuadrado para el caso de pavimentos y veredas, considerando los anchos mínimos establecidos en las bases en función de los diámetros de las cañerías (diámetro del caño más 0.45m en general, y más 0.70m en el caso de tuberías de conducción o distribución).

En la medición de los afirmados repuestos, no se considerarán los huecos correspondientes al arbolado ni las tapas de cámaras de servicios públicos u otros obstáculos de área mayor a 4 dm². Sí, se considerarán computados las áreas de cordonetas y de tapas de cámaras u obstáculos hasta 4 dm² de superficie, que se considerarán y liquidarán como si fuera del mismo tipo de pavimento repuesto.

Todas las veredas de hormigón llevarán malla electrosoldada de 15 x 15 cm y diámetro mínimo 3 mm.

3.4.1.3 Construcción de pavimentos nuevos

Estos rubros comprenderán:

- Construcción del pavimento incluyendo la base granular, losa de hormigón, o base de arena según el caso; y
- el suministro de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Estos trabajos por precio unitario se pagarán por metro cuadrado en base a los metrajes efectivamente ejecutados. Se deberá contar con la previa aprobación expresa de la Dirección de Obras.

En la medición de los afirmados repuestos, no se considerarán los huecos correspondientes al arbolado ni las tapas de cámaras de servicios públicos u otros obstáculos de área mayor a 4 dm². Sí, se considerarán computados las áreas de cordonetas y de tapas de cámaras u obstáculos hasta 4 dm² de superficie, que se considerarán y liquidarán como si fuera del mismo tipo de pavimento.

Salvo indicación expresa en contrario en la Memoria Técnica y planos de proyecto, todas las veredas de hormigón llevarán malla electrosoldada de 15 x 15 cm y diámetro mínimo 3 mm.

3.4.2 Movimiento de suelos

3.4.2.1 Excavación

Incluye todas las tareas de replanteo, desmonte y excavación, incluyendo abatimiento de napa freática, a fin de cumplir con los niveles y condiciones de fundación requeridos. Incluye todas las excavaciones adicionales que puedan ser necesarias más allá de la dimensión teórica que se muestra en los planos, ya sea para el espacio de trabajo, encofrados u otros trabajos temporales.

Están incluidos en este rubro la nivelación del fondo, el costo de la carga, la manipulación y la eliminación de los excedentes o la disposición de los materiales excavados y el almacenamiento de los materiales seleccionados.

El manejo de los materiales de excavación y su transporte se consideran incluidos en los rubros de la excavación.

El metraje de referencia no toma en cuenta el método seleccionado para realizar la excavación.

Cada una de las unidades rubradas se pagará por avance de obra.

Incluye el costo de transporte hasta el sitio de disposición. También se incluye la descarga y acomodamiento del material. Todo lo anterior cumpliendo las normativas aplicables.

3.4.2.2 Sobreprecio por excavación en roca

Corresponde al sobreprecio a pagar por encima de la excavación en general, por ser necesario realizar en roca.

En el caso de encontrar roca, y previo al inicio de excavar la misma, el Contratista deberá dar aviso al Director de Obra. Sólo iniciará el trabajo una vez que cuente con la autorización expresa. De lo contrario no se reconocerá pago alguno por este concepto.

Se pagará por precio unitario de acuerdo al valor cotizado en el Rubrado respectivo, considerando la siguiente clasificación:

- Excavación en roca sana – Corresponde a los casos en que se tienen rocas masivas, cuya extracción obligue al uso de explosivos y/o trabajo manual posterior por medio de fracturas y cuñas.
- Excavación en roca descompuesta – Corresponde a suelos muy compactos que no se asimilan a la clasificación de roca sana, y para su extracción requieran el uso de escarificadores pesados o martillos neumáticos.

3.4.2.3 Rellenos

Incluye todas las tareas de replanteo, a fin de cumplir con los niveles y condiciones requeridos. Incluye todos los rellenos adicionales que puedan ser necesarios más allá de la dimensión teórica que se muestra en los planos.

Están incluidos en este rubro la nivelación, el costo de la carga, la manipulación, abatimiento de napa freática, compactación y la eliminación de los excedentes y el almacenamiento de los materiales seleccionados.

Se pagará por avance, previa aprobación del trabajo por la Dirección de Obras.

3.4.3 Hormigón armado

En todos los casos está considerada la mano de obra, materiales, maquinaria, servicios, controles de calidad, mediciones o ensayos necesarios, trabajos de terminación, etc.

Incluye la mezcla, colocación, compactación, curado y protección contra el clima con inclusión de medidas especiales en caso necesario. Incluye además la construcción y colocación de todas las juntas de construcción, el acabado de las superficies de hormigón y las obras de encofrado necesarias.

Las especificaciones de resistencia del hormigón estarán definidas en el proyecto ejecutivo a realizar por el Contratista.

Las armaduras (suministro, cortado, doblado, limpieza, posicionamiento, atado con alambre y espaciadores) también están consideradas en este rubro.

En todos los casos se incluye el relleno compactado y el hormigón de limpieza.

Cada una de las unidades rubradas se pagará por avance de obra.

3.4.4 Herrería

En los rubros de herrería según el caso se incluirán los suministros y colocación de los elementos principales respectivos (marcos, tapas y rejillas metálicas, guinches, escaleras, barandas, etc.), así como de todas las piezas requeridas para su conformación y correcta colocación (anclajes, goznes, tiradores, etc.).

Cada unidad rubrada se pagará una vez instalada y aprobada por la Dirección de Obra.

3.4.5 Pinturas

Corresponde a todos aquellos rubros en que se apliquen pinturas, comprende la preparación adecuada de las superficies de base, incluyendo martelinado en el caso de revoques sobre superficies de concreto.

Estos rubros se pagarán en un 65% por avance aprobado por el Director de Obras. El 35% restante se pagará con la finalización de la totalidad de las obras licitadas, que deberán estar en perfecto estado a criterio de la Dirección de Obras.

3.5 Rubros de Obra Electromecánica

3.5.1 Equipamiento electromecánico

3.5.1.1 Suministro

El precio de estos rubros incluirá todos los costos necesarios desde la selección de los equipos, su compra y despacho en origen, hasta el depósito del suministro en el local del

obrador, y la aprobación provisoria por la Dirección de Obra. Se pagará el 70 % con el suministro del equipo en obra, y el restante 30 % se pagará luego de cumplida la puesta en marcha de la obra, previa verificación de su buen funcionamiento y que se cumplan todas las condiciones estipuladas en las bases.

3.5.1.2 Montaje

El precio de estos rubros incluirá todos los costos necesarios desde la aprobación del suministro por la Dirección de Obra, hasta su completa instalación y prueba de funcionamiento en su ubicación definitiva, con aprobación por la Dirección de Obra. Se pagará un 70% cuando hayan sido concluidas la totalidad de las actividades de montaje electromecánico o de instalación o del servicio, verificada la posición, el nivel, la continuidad eléctrica, la estanqueidad, el funcionamiento en vacío en caso de equipos de bombeo, y otras que correspondan. El restante 30 % se pagará luego de cumplida la puesta en marcha de la obra, previa verificación de su buen funcionamiento y cumplimiento de todas las condiciones estipuladas en las bases.

3.5.1.3 Suministro y colocación de accesorios

Estos rubros corresponden a la provisión de tramos de tubería, piezas especiales y accesorios, válvulas (esclusas, esféricas, de retención, etc.), compuertas, sistemas de izado y pedestales, rejas, polipastos manual, manómetros, etc.

En todos los rubros se incluye el transporte de las mismas hasta el sitio de instalación y todo insumo y accesorio necesario para su correcta colocación. No incluye la instalación.

Dicho rubro se pagará 65% cuando la tubería o pieza especial sea almacenada en el obrador y 35% cuando la misma sea efectivamente colocada y realizadas las pruebas hidráulicas.

3.5.1.4 Repuestos

El precio de estos rubros incluirá todos los costos correspondientes a suministro de repuestos. Ellos se pagarán un 60% con la aprobación de la entrega por parte de la Dirección de Obra (previa verificación del cumplimiento de lo establecido en las bases) y un restante 40 % se pagará luego de cumplida la puesta en marcha de la obra, previa verificación de su buen funcionamiento y cumplimiento de todas las condiciones estipuladas en las bases. Previo a ello, el contratista deberá reponer aquellos repuestos que hubiera utilizado en las instancias previas, sin costo para la Administración.

3.5.1.5 Instalación eléctrica

Se incluyen los rubros de suministro e instalación de: acometida del tablero general, tablero general, iluminación, puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas, canalizaciones y cableados.

Los rubros de suministros se pagarán 80% cuando los suministros sean almacenados en el obrador y 20% cuando se efectivice la colocación y realizadas las pruebas.

Los rubros de instalación se pagarán en forma global y una vez finalizados, y aprobados por la Dirección de Obra, todos los trabajos y pruebas requeridas.

3.5.2 Entrenamiento del Personal

Comprende el entrenamiento y capacitación de personal de OSE. Se atenderá lo establecido en la Memoria Técnica.

Se realizará la capacitación del personal que la Administración determine para entrenamiento. La capacitación deberá contemplar un nivel de escolaridad del personal a capacitar del tipo ciclo básico de educación secundaria. Dicha capacitación deberá ser proporcionada por Consultora incluyendo aspectos indicados en las Bases. No se dará por iniciada la etapa de Puesta en Marcha mientras no se cumpla con la capacitación de personal según está establecido en las bases.

Un mes antes del comienzo de las tareas de Puesta en Marcha se proporcionará a la Administración el material didáctico, quien tendrá 10 días hábiles para su análisis e informe. Posteriormente la Empresa tendrá 10 días hábiles para realizar los cambios o ajustes requeridos si los hubiera. Luego de ello la Administración contará 10 días hábiles para su aprobación o para requerir nuevos ajustes. El período de capacitación será de 10 días con 4 horas efectivas por día.

Sin perjuicio de lo anterior, se tendrá en cuenta que el entrenamiento se realizará en todo el período de operación hasta la recepción provisoria de las obras.

El rubro se pagará en un 20% al final de la capacitación de personal, con la conformidad de parte de la Dirección de Obra. El 40% se pagará con la aprobación de la Puesta en Marcha y el 40% restante se abonará con la aprobación de la recepción Provisoria. Se descontará un 6.66% del precio del rubro por cada mes en que la Administración considere que dicho entrenamiento no ha sido satisfactorio.

3.6 Desmovilización, Limpieza General y Planos Conforme a Obra

3.6.1 Desmovilización y limpieza general

Comprende la limpieza final del obrador a la finalización del plazo contractual y también la limpieza del predio y todas las instalaciones. Asimismo se deberán efectuar las reposiciones de elementos removidos o afectado por las obras.

Incluye el acondicionamiento del área utilizada como obrador el cual deberá quedar en condiciones iguales o mejores respecto del comienzo de las obras.

El rubro se paga al final de la obra una vez que se hayan cumplido todos los requisitos correspondientes al sólo criterio de la Dirección de Obras.

3.6.2 Planos conforme a obra

Se pagará cuando hayan sido aprobados por la Dirección de Obra la totalidad de los documentos elaborados por el Contratista. Los costos de todos estos documentos y tareas relacionadas se considerarán incluidos en el precio de este rubro y por consiguiente no será reconocido ningún costo adicional por la elaboración, copias, entrega, actualización y archivo de la documentación.