

6° SECCIÓN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

B

**AMPLIACIÓN DE LA PLANTA
TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES**

ÍNDICE

1. OBJETIVO	39
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	39
2.1 Objeto	39
2.2 Alcance	39
2.2.1 Reja gruesa y pozo de bombeo.....	39
2.2.2 Pretratamiento.....	39
2.2.3 Cámara de aireación	39
2.2.4 Sedimentadores secundarios.....	39
2.2.5 Espesador de barros.....	40
2.2.6 Pozo de bombeo de recirculación.....	40
2.2.7 Sala de deshidratación.....	40
2.2.8 Sistema de fuerza motriz	40
2.2.9 Sistema de iluminación	40
2.2.10 Sistema de instrumentación y control.....	40
2.3 Bombas elevadoras de efluente crudo	41
2.3.1 Características de las bombas de elevación.....	41
2.4 Equipos aireadores	42
2.5 Bombas para recirculación de barros	43
2.5.1 Características de las bombas de elevación.....	43
2.5.2 Motor eléctrico	44
2.6 Puentes barredores	45
2.6.1 Puente barredor sedimentador secundario.....	45
2.6.2 Puente barredor del espesador de lodos.....	45
2.6.3 Documentación a suministrar por el oferente.....	47
2.6.4 Documentación a suministrar por el contratista	47
2.6.5 Supervisión del montaje y puesta en servicio.....	47
2.6.6 Ajustes y ensayos preliminares	48
2.7 Extractores de aire	48

2.8	<u>Compuertas y vertederos</u>	49
2.8.1	<u>Compuertas</u>	48
2.8.2	<u>Vertederos</u>	49
2.9	<u>Escaleras, plataformas, pasarelas, marcos y tapas</u>	49
2.10	<u>Aparejos</u>	50
2.11	<u>Accesorios y piezas especiales de acero</u>	51
2.11.1	<u>Definición:</u>	51
2.11.2	<u>Diseño:</u>	52
2.11.3	<u>Identificación:</u>	52
2.11.4	<u>Generalidades:</u>	52
2.11.5	<u>Juntas y Piezas Especiales</u>	53
2.11.6	<u>Criterio de Deflexión</u>	54
2.12	<u>Válvulas, piezas especiales y accesorios</u>	58
2.12.1	<u>Válvulas esclusa</u>	60
2.12.2	<u>Válvulas de Retención</u>	60
2.12.3	<u>Piezas especiales</u>	60
2.13	<u>Bulonería</u>	62
2.14	<u>Asiento y anclaje de cañerías con presión interna</u>	62
2.15	<u>Trabajos misceláneos en metal</u>	63
2.15.1	<u>Insertos y placas de empotramiento</u>	63
2.15.2	<u>Bulones de anclaje</u>	63
2.15.3	<u>Barandas</u>	64
2.15.4	<u>Pasamanos</u>	65
2.15.5	<u>Tapas de chapa de acero desmontables</u>	65
2.15.6	<u>Revestimientos de protección</u>	66
2.15.7	<u>Sistemas de cubierta de protección</u>	66
2.16	<u>Materiales para Relleno</u>	72
2.16.1	<u>Tierra para Relleno</u>	72
2.16.2	<u>Arena para Relleno</u>	73

2.16.3	Gravas para Relleno	74
2.16.4	Arena - Cemento.....	74
2.16.5	Suelo - Cemento	76
2.16.6	Mortero de Densidad Controlada (MDC)	78
2.16.7	Barro Cemento	80
2.17	Excavaciones	81
2.17.1	Estudios Geológicos y Geotécnicos.....	81
2.17.2	Perfil Longitudinal de las Excavaciones	82
2.17.3	Redes ajenas - Excavaciones exploratorias.....	83
2.17.4	Métodos y Sistemas de Trabajo.....	84
2.17.5	Excavaciones a Cielo Abierto - Sostenimiento a Apuntalamiento	85
2.17.6	Eliminación del Agua de las Excavaciones, Bombeo y Drenajes	87
2.17.7	Rellenos y terraplenamientos.....	88
2.17.8	Materiales sobrantes de excavaciones y rellenos.....	90
2.18	Colocación de Cañerías y Accesorios	90
2.18.1	Precauciones a Observarse	90
2.18.2	Colocación de Cañerías y Piezas Especiales	91
2.18.3	Tapada de las Cañerías	94
2.18.4	Asiento y Anclaje de Cañerías.....	95
2.18.5	Colocación de Cañerías de Polietileno de Alta Densidad.....	96
2.18.6	Pruebas Hidráulicas de las Cañerías con Presión Interna	96
2.18.7	Cámaras para Válvulas.....	98
2.19	Demoliciones.....	99
2.20	Hormigones colados "in situ"	100
2.20.1	Especificaciones de la mezcla	101
2.20.2	Preparación de la superficie a hormigonar.....	105
2.20.3	Acarreo, transporte y colocación del hormigón	105
2.20.4	Secuencia del hormigonado	106
2.20.5	Apisonamiento y vibrado.....	106

2.20.6	Curado	107
2.20.7	Tratamiento de defectos superficiales	107
2.21	Encofrados para hormigón "in situ"	107
2.22	Juntas en estructura de hormigón "in situ"	108
2.23	Armaduras de acero	109
2.24	Ensayos de estructuras hidráulicas	110
2.25	Morteros y hormigones	111
2.25.1	Hormigones Simples	111
2.25.2	Morteros para Mampostería y Rellenos	112
2.25.3	Morteros para Revoques	112
2.26	Estructuras metálicas	113
2.27	Revoques y enlucidos	114
2.28	Contrapisos	115
2.29	Pisos	117
2.29.1	Tipos de pisos, zócalos y umbrales	117
2.29.2	Ejecución de obra	118
2.29.3	Descripción de los tipos	118
2.29.4	Zócalos	120
2.29.5	Umbrales y solias	120
2.30	Acabados interiores	120
2.30.1	Revestimiento de azulejos 0,15 X 0,15 m color blanco brillante	120
2.30.2	Revestimiento cerámico 0,20 X 0,20 m color blanco mate	121
2.30.3	Cielorrasos	121
2.31	Cubiertas	121
2.31.1	Ejecución de obra	121
2.31.2	Carpinterías y herrajes	122
2.31.3	Documentación a presentar	122
2.31.4	Ejecución de obra	122
2.32	Carpinterías metálicas	123

2.32.1	<u>Chapas y perfiles metálicos</u>	123
2.32.2	<u>Taller</u>	124
2.32.3	<u>Herrajes</u>	124
2.32.4	<u>Ejecución de obra</u>	125
2.33	<u>Vidriería</u>	126
2.33.1	<u>Ejecución de obra</u>	126
2.34	<u>Instalaciones eléctricas</u>	127
2.34.1	<u>Objeto</u>	127
2.34.2	<u>Alcance</u>	127
2.34.3	<u>Normas</u>	128
2.34.4	<u>Seguridad</u>	128
2.34.5	<u>Equipos y materiales a cargo del contratista</u>	129
2.34.6	<u>Instalación eléctrica general</u>	129
2.34.7	<u>Iluminación</u>	134
2.34.8	<u>Tableros de fuerza motriz (FM)</u>	136
2.34.9	<u>Puesta a tierra de las instalaciones</u>	143
2.35	<u>Instrumentación y control</u>	143
2.35.1	<u>Objeto</u>	143
2.35.2	<u>Alcance</u>	144
2.35.3	<u>Normas de aplicación</u>	144
2.35.4	<u>Ingeniería de detalle</u>	144
2.35.5	<u>Descripción de las tareas</u>	145
2.35.6	<u>Montaje e instalación de instrumentos</u>	147

1. OBJETIVO

En el marco de obras para la rehabilitación, ampliación de la planta cloacal existente y la construcción de un conducto de desagüe pluvial, en la localidad de Rada Tilly, Provincia de Chubut, se describe el anteproyecto para construcción de la ampliación de la planta de tratamiento de líquidos cloacales existente.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1 Objeto

El objeto de las presentes especificaciones es definir las características técnicas, condiciones de ejecución, ensayos y pruebas de recepción de la obra civil correspondiente a la ampliación de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales de Rada Tilly.

2.2 Alcance

Los trabajos incluyen la elaboración de la ingeniería de detalle, el suministro de todos los materiales y mano de obra requeridos para la completa ejecución de la obra de la planta de referencia, y que consta de los siguientes ítems:

2.2.1 Reja gruesa y pozo de bombeo

Se instalarán dos electrobombas adicionales a las existentes con sus correspondientes sistemas de guía e izamiento, tablero de alimentación y comando y cañerías de impulsión.

2.2.2 Pretratamiento

Se construirá un nuevo edificio para alojar a las unidades de pretratamiento: tamiz rotativo y equipos desarenadores.

También se proveerán e instalarán el tamiz rotativo y los equipos desarenadores, sistema de cinta transportadora, sistema de extracción de aire y las instalaciones de iluminación, fuerza motriz y automatización.

2.2.3 Cámara de aireación

Se construirá una nueva cámara de aireación para lo cual se realizarán las excavaciones y rellenos necesarios, la estructura de hormigón armado, revestimiento interior impermeable, barandas de protección, vertederos y compuertas.

También se proveerán e instalarán cinco aireadores superficiales rápidos junto con su alimentación de fuerza motriz y sistema de comando.

2.2.4 Sedimentadores secundarios

Se construirán dos nuevos sedimentadores secundarios para lo cual se realizarán las excavaciones y rellenos necesarios, las estructuras de hormigón armado,

revestimiento interior impermeable, barandas de protección, vertederos y compuertas.

También se proveerán e instalarán sendos barredores de fondo y superficiales junto con su alimentación de fuerza motriz y sistema de comando.

2.2.5 Espesador de barro

Se construirán un nuevo espesador de barro para lo cual se realizarán las excavaciones y rellenos necesarios, las estructuras de hormigón armado, revestimiento interior impermeable, barandas de protección, vertederos y compuertas.

También se proveerá e instalará un barredor agitador junto con su alimentación de fuerza motriz y sistema de comando.

2.2.6 Pozo de bombeo de recirculación

Se construirán un nuevo pozo de bombeo para recirculación para lo cual se realizarán las excavaciones y rellenos necesarios, las estructuras de hormigón armado, revestimiento interior impermeable, barandas de protección y tapas de chapa.

También se proveerán e instalarán tres electrobombas sumergibles junto con su sistema de guía e izaje, alimentación de fuerza motriz y sistema de comando.

2.2.7 Sala de deshidratación

En la sala de deshidratación existente se reemplazará el filtro de banda existente por uno nuevo, incluyendo el sistema de almacenamiento y dosaje de polímero. También se proveerá e instalará un sistema de cinta transportadora para la carga del barro seco en el correspondiente contenedor.

2.2.8 Sistema de fuerza motriz

Se proveerá y montará un nuevo tablero general de fuerza motriz, incluyendo un nuevo tendido de alimentación desde la cámara transformadora. También se proveerán e instalarán nuevos tableros de alimentación y comando para todas las unidades de la planta, tanto nuevos como existentes.

2.2.9 Sistema de iluminación

Se proveerá y construirá un nuevo sistema de iluminación general de la planta. La cantidad de luminarias surgirá del proyecto ejecutivo que presentará el contratista.

2.2.10 Sistema de instrumentación y control

Se proveerá e instalará un sistema de instrumentación, control y tele supervisión integrado por sensores, RTU, central de telecontrol y enlaces, de acuerdo con las especificaciones. Se deberá monitorear los equipos instalados en la planta de tratamiento y las cuatro estaciones de bombeo del sistema cloacal.

2.3 Bombas elevadoras de efluente crudo

Se deberá proveer 2 (dos) bombas electro sumergibles completas de características iguales, donde 1 electrobomba funciona y la segunda está en stand by. Las bombas deberán ser aptas para el manejo de aguas cloacales municipales. La instalación de cada electrobomba será en pozo húmedo.

Cada electrobomba cloacal deberá impulsar 160 m³/h a 10m.c.a. Las bombas serán centrífugas de características estándar, del tipo para instalación estacionaria húmeda con conexión de descarga, constituidas por un conjunto de bomba y motor eléctrico, aptas para líquido cloacal, capaces de admitir sólidos de hasta 100 mm de diámetro máximo, funcionando a no más de 1500 RPM.

El Motor Eléctrico deberá ser apto para una cantidad de arranques de hasta 15 veces por horas.

Cada Unidad de Bombeo deberá ser provistas de una asa de agarre para la elevación (enganche de elevación) y descenso del equipo, guía para el acoplamiento automático a la conexión de descarga, Tubo guía, Conexión de descarga para el acoplamiento a la tubería de impulsión, Soporte de Tubo Guía, Soporte de Cable, y todo el cableado en un único tramo desde el motor de la Bomba al tablero de mando.

Todos los componentes rotativos deberán estar estática y dinámicamente balanceadas, y cada unidad deberá poseer en la descarga acoplamientos bridados y en un todo de acuerdo a normas ANSI B16.5.

2.3.1 Características de las bombas de elevación

2.3.1.1 Carcasa

Deberá ser de simple voluta, de posición horizontal, con tapa de inspección y limpieza, la que permita un fácil mantenimiento de las partes móviles.

Sus dimensiones deberán ser tales, que permitirán el pasaje de sólidos de hasta 4" (100 mm).

La carcasa deberá estar construida en fundición de hierro, calidad no inferior a la norma ASTM A 48 CL 25/30 o DIN 1691 GG 20.

A fin de reducir las posibilidades o riesgos de atasco y mantener la eficacia de bombeo, la carcasa o caracol deberá llevar una ranura de desahogo.

2.3.1.2 Impulsor

El impulsor de la bomba deberá ser de simple etapa y simple succión, del tipo semi abierto, de flujo mixto y autolimpiante. Constructivamente, el impulsor deberá ser inatascable (libre de obstrucciones) y permitir el pasaje de sólidos de hasta 100 mm.

Deberá estar construido en fundición de hierro, de calidad no inferior a la Norma ASTM A 4848 CL 25/30 ó en bronce de calidad no inferior a la Norma SAE 40.

El impulsor se deberá asegurar al eje de la bomba por medio de una chaveta y tuerca, cuya disposición permite que el mismo no se desprenda aunque la bomba gire en sentido inverso, y deberá estar balanceado estática y dinámicamente.

2.3.1.3 Motor eléctrico

El motor eléctrico será de eje vertical, sincrónico, para trabajar con una tensión de servicio de 3 x 380 V – 50 Hz para servicio permanente, autoventilado y protegido con aislamiento mínimo de clase H. El motor deberá estar provisto de sensores incorporados a fin de indicar de manera rápida la penetración o no de líquidos en el estator y la cámara de aceite.

A fin de garantizar un apropiado empalme del cable de suministro de energía eléctrica con la bornera del motor eléctrico de la bomba, la entrada de cable deberá estar provista de una junta y un dispositivo de alivio de tensiones.

El motor eléctrico que acciona a cada unidad de bombeo deberá estar provisto de un sistema de refrigeración interna cerrado, donde el líquido refrigerante deberá ser recirculado alrededor del estator a través del uso de un sistema de bombeo integrado al motor eléctrico mismo.

La potencia del motor, no deberá ser menor al 120% de la necesaria para el accionamiento de la bomba en el régimen garantizado de mayor demanda.

Para todas las condiciones de funcionamiento, en ninguna parte del motor la elevación de temperatura deberá ser superior a la estipulada en la Norma IRAM 2180, debiéndose además ajustar en todo lo no explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la Norma IRAM 2008.

Las partes rotativas deberán estar estática y dinámicamente equilibradas.

La velocidad sincrónica del motor no superará las 1500 rpm. La provisión comprenderá además la caja terminal de conexiones eléctricas correspondientes al motor.

El motor deberá llevar en su carcasa una placa con indicación de sus características.

2.4 Equipos aireadores

Se proveerán e instalarán 5 (cinco) aireadores verticales tipo “splasher”, flotantes de 15 HP cada uno, flotantes y capaces de transferir no menos de 1,6 Kg O₂std/Kw/hora.

Serán de construcción inoxidable, montados sobre flotadores y de accionamiento directo.

El motor eléctrico será de eje vertical, sincrónico, para trabajar con una tensión de servicio de 3 x 380 V – 50 Hz para servicio permanente, autoventilado y protegido con aislamiento mínimo de clase H.

Las partes rotativas deberán estar estática y dinámicamente equilibradas.

La velocidad sincrónica del motor será de 1500 rpm. La provisión comprenderá además la caja terminal de conexiones eléctricas correspondientes al motor.

El motor deberá llevar en su carcasa una placa con indicación de sus características.

2.5 Bombas para recirculación de barros

Se deberán proveer 3(tres) bombas electro sumergibles completas de características iguales con su correspondiente equipo de izaje. Cada Unidad de Bombeo deberá ser apta para el manejo de aguas residuales y con su Motor Eléctrico deberán formar un conjunto monoblock de características y diseño compacto y robusto. La instalación en su conjunto de cada electrobomba será en pozo húmedo.

Cada bomba electro sumergible deberá ser capaz de impulsar en su punto nominal y de máximo rendimiento un Caudal Nominal Mínimo compatible con el caudal de recirculación que será de 95 m³/h a 7m.c.a. Las bombas serán centrífugas de características estandar, del tipo para instalación estacionaria húmeda con conexión de descarga, constituidas por un conjunto de bomba y motor eléctrico, aptas para líquido cloacal, capaces de admitir sólidos de hasta 100 mm de diámetro máximo, funcionando a no más de 1500 RPM.

Toda la estación de bombeo deberá operar en forma automática previendo, además, que siempre deberá quedar una unidad en estado de Stand-By.

Las distintas partes de la bomba, incluyendo las juntas mecánicas y la carcasa, deberán ser capaces de soportar una presión de trabajo nominal mínima de 1,00 MPa, y su Motor Eléctrico deberá ser apto para una cantidad de arranques de hasta 15 veces por horas.

Cada Unidad de Bombeo deberá ser provistas de una asa de agarre para la elevación (enganche de elevación) y descenso del equipo, guía para el acoplamiento automático a la conexión de descarga, Tubo guía, Conexión de descarga para el acoplamiento a la tubería de impulsión, Soporte de Tubo Guía, Soporte de Cable, y todo el cableado en un único tramo desde el motor de la Bomba al tablero de mando. También se proveerá su respectivo equipo o pluma de izaje.

Se deberá contemplar, además, la provisión de todos los elementos necesarios y no especificados, a fin de garantizar que toda la Estación de Bombeo pueda ser operada en forma automática, de manera normal y optima, con el fluido y condiciones de servicios que se especifican en el presente pliego.

Todos los componentes rotativos deberán estar estática y dinámicamente balanceadas, y cada unidad deberá poseer en la descarga acoplamientos bridados y en un todo de acuerdo a normas ANSI B16.5.

2.5.1 Características de las bombas de elevación

2.5.1.1 Carcasa

Deberá ser de simple voluta, de posición horizontal, con tapa de inspección y limpieza, la que permita un fácil mantenimiento de las partes móviles.

Sus dimensiones deberán ser tales, que permitirán el pasaje de sólidos de hasta 4" (100 mm).

La carcasa deberá estar construida en fundición de hierro, calidad no inferior a la norma ASTM A 48 CL 25/30 o DIN 1691 GG 20.

A fin de reducir las posibilidades o riesgos de atasco y mantener la eficacia de bombeo, la carcasa o caracol deberá llevar una ranura de desahogo.

2.5.1.2 Impulsor

El impulsor de la bomba deberá ser de simple etapa y simple succión, del tipo Semi abierto, de flujo mixto y autolimpiante. Constructivamente, el impulsor deberá ser inatascable (libre de obstrucciones) y permitir el pasaje de sólidos de hasta 100 mm.

Deberá estar construido en fundición de hierro, de calidad no inferior a la Norma ASTM A 4848 CL 25/30 ó en bronce de calidad no inferior a la Norma SAE 40.

El impulsor se deberá asegurar al eje de la bomba por medio de una chaveta y tuerca, cuya disposición permite que el mismo no se desprenda aunque la bomba gire en sentido inverso, y deberá estar balanceado estática y dinámicamente.

2.5.2 Motor eléctrico

El motor eléctrico será de eje vertical, sincrónico, para trabajar con una tensión de servicio de 3 x 380 V – 50 Hz para servicio permanente, autoventilado y protegido con aislación mínima de clase H.

El motor deberá estar provisto de sensores incorporados a fin de indicar de manera rápida la penetración o no de líquidos en el estator y la cámara de aceite.

A fin de garantizar un apropiado empalme del cable de suministro de energía eléctrica con la bornera del motor eléctrico de la bomba, la entrada de cable deberá estar provista de una junta y un dispositivo de alivio de tensiones.

El motor eléctrico que acciona a cada unidad de bombeo deberá estar provisto de un sistema de refrigeración interna cerrado, donde el líquido refrigerante deberá ser recirculado alrededor del estator a través del uso de un sistema de bombeo integrado al motor eléctrico mismo.

La potencia del motor, no deberá ser menor al 120% de la necesaria para el accionamiento de la bomba en el régimen garantizado de mayor demanda.

Para todas las condiciones de funcionamiento, en ninguna parte del motor la elevación de temperatura deberá ser superior a la estipulada en la Norma IRAM 2180, debiéndose además ajustar en todo lo no explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la Norma IRAM 2008. Las partes rotativas deberán estar estática y dinámicamente equilibradas.

La velocidad sincrónica del motor no superará las 1500 rpm. La provisión comprenderá además la caja terminal de conexiones eléctricas correspondientes al motor.

El motor deberá llevar en su carcasa una placa con indicación de las características de acuerdo a la planilla de datos garantizados.

2.6 Puentes barredores

2.6.1 Puente barredor sedimentador secundario

Se proveerá e instalarán puentes barredores con todos los accesorios necesarios que permitan un correcto funcionamiento, para cada uno de los Sedimentadores Secundarios de líquidos cloacales.

El puente se apoyará y pivotará sobre el pilar central de hormigón, y será accionado perimetralmente por un moto-reductor eléctrico, que tendrá una rueda tractora y otra de guía que correrá por una pista de cemento alisado, con una velocidad periférica de 0,8 metros por minuto.

El extremo que se apoye en el centro estará montado sobre un rodamiento especial, y tendrá un sistema de escobillas o colectores que entregarán tensión al equipo propulsor que se ubicará en el otro extremo del puente.

El puente será construido con perfilaría estandar soldada, el piso será metálico, apto para transitar sobre el mismo a fin de un fácil acceso para el mantenimiento de los diversos sistemas componentes.

Las barandas se construirán en caño de acero soldado galvanizados y todo el sistema barredor será de perfiles y chapas de acero SAE 1010/1020.

Todos los materiales a emplear para la construcción de los puentes serán nuevos y sin uso previo, El tratamiento superficial del equipo deberá ser como mínimo:

- Arenado y/o granallado del conjunto.
- Una mano de pintura base epoxídica.
- Una mano de pintura epoxi del tipo Fenólica aplicada en taller.
- Una mano final de pintura epoxi Fenólica aplicado en obra una vez finalizada la instalación del equipo.

De este puente irá suspendido el sistema barredor de fondo que dispondrá de las correspondientes paletas que guiarán los lodos depositados en el fondo, hacia la tolva central, y el sistema barredor de superficie que a su vez guiará la espuma hacia el extremo externo donde un tramo de barredor basculante, lo descargará en una tolva colectora la que deberá fijarse a la pared del sedimentador. El puente deberá poseer además dos brazos extras barredores de superficie, con los que se asegure el correcto arrastre y eliminación de los sólidos suspendidos en la superficie del sedimentador.

El barredor de fondo tendrá paletas de goma o bronce recambiables y tanto estas como la superficial serán registrables.

El sistema de accionamiento perimetral estará constituido por un equipo motorreductor de tres etapas del tipo sin-fin corona en baño de aceite constante, con cárter hermético. El motor será eléctrico, asíncrono, trifásico, 100% blindado y será de montaje adecuado, con acoplamiento directo semielástico. Este sistema deberá contar con un sistema de comando para el motor eléctrico, mediante un variador de velocidad del tipo convertidor de frecuencia electrónico con circuito intermedio de tensión, de forma tal que permita la variación de velocidad de traslación del puente a fin de ajustar la misma a las necesidades del proceso.

Dado que el efluente ingresará al sedimentador a través de orificios en la parte superior de la columna central, se proveerá un baffle metálico que tendrá la función de tranquilizar y distribuir el líquido ingresante.

2.6.2 Puente barredor del espesador de lodos

El puente barredor deberá contar con todos los accesorios necesarios que permitan un correcto funcionamiento del espesador de lodos.

Las características constructivas de este puente serán las siguientes: El puente será fijo, diametral, del cual irán suspendidos los brazos dobles, que serán accionados por un motorreductor. Todo el mecanismo estará sustentado a la estructura del puente.

La velocidad tangencial (periférica) de los brazos deberá ser de 4,60 a 6,00 metros/minuto.

El puente estará apoyado en sus extremos sobre el muro perimetral del espesador, y con el fin de disminuir al máximo el esfuerzo del motorreductor, los brazos estarán montados sobre cojinetes, y serán perfectamente balanceados.

El puente será de construcción soldada, empleando perfiles normalizados y chapas (nuevas sin uso) de calidad SAE 1010/1020. La pasarela será metálica, con barandas de caño negro de acero soldado y galvanizado.

El sistema barredor de fondo estará constituido por paletas barredoras de bronce o de goma registrables, que guiarán los lodos hacia la tolva central. Todo el conjunto irá abulonado a los brazos, junto con las barras verticales de agitación del barro en suspensión. Este puente no contará con brazo barredor de superficie.

El ingreso del líquido será según planos, mediante un caño de acero que llegará hasta el tranquilizador central, que producirá un ingreso parejo y sin turbulencias. Este tranquilizador será construido en chapa de acero SAE 1010/1020 e irá sujeto a la estructura del puente.

El sistema de accionamiento del puente será central, y estará compuesto por un grupo motorreductor de tres etapas tipo "Sin Fin - Corona", en baño de aceite y en carter de hierro fundido totalmente hermético. El motor de accionamiento será eléctrico, asíncrono, trifásico, 100% blindado, apto para una tensión de 3 x 380

V - 50 Hz. y será de montaje adecuado, con acoplamiento directo semielástico. Este sistema deberá estar protegido contra sobrecargas eventuales.

El tratamiento superficial del equipo deberá ser como mínimo:

- Arenado y/o granallado del conjunto.
- Una mano de pintura base epoxídica.
- Una mano de pintura epoxi del tipo fenólica aplicada en taller.
- Una mano final de pintura epoxi fenólica aplicado en obra una vez finalizada la instalación del equipo.

2.6.3 Documentación a suministrar por el oferente

La oferta incluirá la documentación detallada a continuación, redactada en idioma castellano y ajustado al Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA).

- Antecedentes del fabricante, de haber fabricado equipos de similares características a las que se licitan.
- Folletos y catálogos: de todos los elementos componentes, donde figuren las características principales; una memoria descriptiva del principio de funcionamiento; normas a que responden, etc.

Todos los folletos serán completos, en idioma castellano, con descripción del funcionamiento, mantenimiento, puesta en servicio, etc.

2.6.4 Documentación a suministrar por el contratista

El Contratista entregará de acuerdo a lo presentado con la oferta:

- Planos de dimensiones y montaje: con vistas en planta y elevación, con dimensiones y características generales del conjunto.
- Planos de taller con detalles constructivos: dimensiones y despiece general del sistema de traslación del puente, y todo elemento componente del equipo.

La presentación de la documentación técnica por parte del proveedor y su aprobación por el la Inspección de Obra, son requisitos indispensables para iniciar la fabricación de los equipos.

Si el Proveedor inicia la fabricación sin haber cumplido con esta condición, será a total riesgo del Contratista, debiendo introducir luego a su exclusivo cargo, las modificaciones que surjan de la aprobación.

Además se suministrará el plan de entrega de equipos, con la especificación del contenido de cada partida.

2.6.5 Supervisión del montaje y puesta en servicio

Se requerirán los servicios en obra de un técnico competente del proveedor, interiorizado en el montaje, puesta en funcionamiento y operación de los equipos que se suministren.

Este representante supervisará y actuará como guía del personal de operación y mantenimiento y/u operador de la planta.

El representante dará su acuerdo para cada prueba involucrada en la puesta en servicio.

Por tanto, el Contratista será responsable en forma absoluta del funcionamiento garantizado de los equipos durante el plazo de garantía estipulado, a partir de la puesta en servicio.

Estarán a cargo del oferente la estadía y viajes de ida y vuelta necesarios para el montaje y puesta en servicio de todos los puentes barredores, previendo que este servicio pueda no ocurrir de un modo continuo. El lugar de montaje y puesta en servicio, será en la localidad de Rada Tilly, en la Provincia del Chubut.

2.6.6 Ajustes y ensayos preliminares

En el puente barredor, en su conjunto puente - barredor - reductor - motor una vez anclado se verificará:

- a) Alineación y nivelación del puente.
- b) Alineación y nivelación del conjunto motor reductor.
- c) Conexionado y fijación de las acometidas eléctricas.
- d) Verificación del correcto giro y funcionamiento libre de roces del puente a lo largo del perímetro del sedimentador y/o espesador.
- e) Verificación, ajuste y calibraciones de la velocidad periférica del puente, según lo solicitado.
- f) Detección de vibraciones anormales del conjunto.

2.7 Extractores de aire

Los extractores de aire se colocarán en la sala de pretratamiento. El rotor de cada ventilador deberá estar balanceado estática y dinámicamente conjuntamente con su eje.

Se deberán proveer equipos que presenten presiones estáticas y dinámicas así como caudal, potencias y rendimiento con parámetros garantizados.

Los ventiladores deberán ser de tipo axiales con palas tipo helicoidal y construidas en fundición de aluminio balanceadas dinámicamente a fin de evitar vibraciones, de eje horizontal, y de una capacidad de acuerdo a lo definido en párrafos anteriores del presente ítem. El accionamiento se efectuará mediante motor eléctrico comandado remotamente desde el tablero de comando

correspondiente con la opción de operación en las inmediaciones del equipo. Para el caso de sala de sopladores, la parada y arranque de cada uno de estos extractores de aire deberá ser automática y su accionamiento deberá estar acoplado al rango de temperatura admisible dentro de la sala de Sopladores. Deberá preverse, también, la posibilidad de arranque y parada en forma manual

El motor eléctrico será asíncrono, normalizado.

El equipo estará montado sobre rodamientos a bolilla especiales para que su funcionamiento sea silencioso y colocados en cajas herméticas provistas de dispositivos de lubricación.

La instalación comprende además todos aquellos accesorios como ser persianas, rejillas o conductos necesarios para su adecuado funcionamiento.

2.8 Compuertas y vertederos

2.8.1 Compuertas

Las compuertas serán de acero inoxidable en acero AISI 316.

Cada compuerta tendrá dimensiones y características finales de modo que le permita cumplir con la función prevista y soportar todos los posibles estados de solicitaciones hidromecánicas a que estarán y fuera posible de ser expuestas, considerando que los espesores de chapa a utilizar, serán como mínimo de 6,35 mm (¼ pulgadas).

Las piezas de sujeción y ajuste serán construidas con aleaciones de bronce de calidad no inferior a la de la norma ASTM B 62, y serán del tipo postizo y recambiable. El vástago se construirá en bronce latón forjado, calidad no inferior a ASTM B 147 52-8A ó acero inoxidable calidad ASTM 296 550-A 15 y de un diámetro mínimo de 32 mm (1½ pulgadas), y el volante de comando en Fundición Nodular conforme a ASTM B 395). No se permitirá el accionamiento por medio de manivelas; este deberá ser indefectiblemente a través de Volantes.

2.8.2 Vertederos

Todos los vertederos a instalar en la planta de tratamiento, deberán estar contruidos en un todo de acuerdo a los planos que surjan del proyecto de detalle que elabore el contratista.

Todos los vertederos deberán ser contruidos con chapa de acero inoxidable AISI 316 y de un espesor mínimo de 3/8".

2.9 Escaleras, plataformas, pasarelas, marcos y tapas

Los requisitos que deben cumplir las construcciones metálicas para la circulación, accesos y protección del personal, además de lo que corresponda por los códigos y reglamentaciones vigentes, serán los siguientes:

a) ESCALERAS:

Deberán tener pendiente de 30 grados a 36 grados respecto de la vertical y se dispondrán en tramo rectos de 3,5 m como mínimo entre descansos. Estos tendrán como mínimo 1m x 1m. El ancho mínimo entre largueros será de 800 mm y las pedadas no serán menores a 250 mm. El conjunto deberá conformar una estructura rígida. Esta estructura deberá tener incorporados los respectivos "roda pies" de una altura mínima de 100 mm y en un todo de acuerdo a las Normas de Seguridad e Higiene de aplicación.

b) PISOS:

Los pisos de plataformas, pasarelas y escaleras que no sean especificados en hormigón armado, estarán constituidos con chapas estriadas con un espesor mínimo de 5,00 mm o bien por enrejados portantes. El Contratista deberá proveer planchas de este tipo para cubrir canaletas para caños, pozos de acceso, etc. Donde corresponda, estas chapas contarán con ganchos de izaje articulados. Esta estructura deberá tener incorporados los respectivos "Roda Pies" de una altura mínima de 100 mm y en un todo de acuerdo a las Normas de Seguridad e Higiene de aplicación

c) PASARELAS:

Las pasarelas tendrán una sección libre mínima de 1,00 m de ancho por 1,00 m de alto. Esta estructura deberá tener incorporados los respectivos "roda pies" de una altura mínima de 100 mm y en un todo de acuerdo a las Normas de Seguridad e Higiene de aplicación.

Todas las escaleras, plataformas, y pasarelas serán galvanizadas por el método de inmersión en caliente y contarán con barandas galvanizadas de altura mínima 1,00 m construidas con caños de 50 mm de diámetro como mínimo, con dos largueros intermedios, con "roda pie" de una altura mínima de 100 mm y realizado en chapa de espesor mínimo de 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ pulgadas). El material de estos elementos deberá ser de acero de calidad comercial.

Los marcos y tapas de hierro fundido responderán a las especificaciones, planos y planillas de dimensiones, en cada caso correspondan y en un todo de acuerdo a las reglas del buen arte y a las normas vigentes y de aplicación.

Los marcos, tapas y escaleras de acero, serán construidos con chapas y perfiles de primera calidad, SAE 1020/30, nuevos, no oxidados. En el caso particular de las escaleras, las mismas deberán tener como tratamiento anticorrosivo un galvanizado por el método de inmersión en caliente y en un todo de acuerdo a lo especificado para tal tratamiento, en el presente pliego. Los cortes serán cuidadosamente amolados. Las soldaduras serán continuas y una vez ejecutadas se eliminarán todas las escorias y residuos de soldaduras.

Una vez ejecutados los marcos, y tapas, serán arenadas a "metal casi blanco" y se aplicarán tres (3) manos de pintura anticorrosiva de Zinc metálico y dos manos de pintura a base de caucho clorado, o de resinas epoxídicas tipo fenólicas.

2.10 Aparejos

Deberán proveerse e instalarse, para esta obra, aparejos del tipo monorriel en los lugares que se estipule necesario. Los aparejos a instalar en los lugares indicados serán para el montaje y el desmontaje de equipos dentro de cada sala en cuestión y deberán reunir las siguientes características:

- a) Todos los aparejos deberán ser de accionamiento manual, de Capacidad Media indicada en la tabla que se adjunta en el presente ítem, y Construido Bajo Normas CE
- b) Constructivamente debe contener como mínimo:
 - Caja de engranajes tratada térmicamente y montada sobre crapodinas.
 - Construcción compacta.
 - Ganchos debe ser de aceros forjados, giratorio y con traba de seguridad. Se deberá garantizar que el Gancho trabaje de tal forma que ante una sobrecarga no se rompa el mismo, sino que se abren en forma paulatina, evitando la caída repentina de la carga.
 - Cadena de acero de alta resistencia Grado 8, pavonada para evitar el deterioro por la acción del medio ambiente o en su defectos serán cincadas por inmersión con una capa de por lo menos 0,06 gr/cm² de espesor
 - Doble sistema de freno para la seguridad en la operación.
 - Doble tapa.

El sistema de accionamiento para el izaje y para la traslación será a engranajes, de operación manual, a través de cadenas y de longitud adecuada a las alturas de los edificios.

Los aparejos deberán ser normalizados.

Todas las superficies metálicas expuestas al aire, excluyendo cables, e incluyendo la viga doble te, perfil normal de sostenimiento del carro de traslación del aparejo, deberán estar protegidas como mínimo con dos manos de estabilizante de óxido y dos manos de pintura al caucho clorado.

Cada par de electrobombas, tanto en el pozo de bombeo de ingreso a la planta como el de recirculación de barros deberá ser provisto de sus respectivos equipos de izajes o pescantes de los del Tipo Flygt o de características similares y apropiadas para poder levantar el peso de cada equipo en cuestión.

2.11 Accesorios y piezas especiales de acero

2.11.1 Definición:

Los elementos especiales se definen como accesorios, piezas de cierre, codos, reducciones, ramales, etc. dondequiera que estén colocados sea sobre el suelo o en estructuras.

2.11.2 Diseño:

Salvo que se establezca de otra forma en el presente, los materiales, fabricación y pruebas de taller se ajustarán a los requisitos de la Norma ANSI/AVWVA C200 y las dimensiones de la Norma ANSI/AWWA C208. Todas las piezas especiales deberán contar con su correspondiente identificación.

2.11.3 Identificación:

Todas las piezas especiales deberán tener una identificación en cada extremo, coincidente con la indicada en los Planos de Taller u otra documentación relacionada. Cada pieza tendrá una identificación correlativa que la relacione con el proyecto y la progresiva del nudo correspondiente.

2.11.4 Generalidades:

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. El refuerzo se diseñará para la presión de diseño especificada o indicada y estará de acuerdo con los detalles indicados. Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos revestimientos que los caños próximos. Salvo que se indique de otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 11-1/4 grados. Todas las piezas especiales deberán tener cáncamos que faciliten su izaje y manipuleo.

Los elementos especiales y accesorios que no puedan revestirse mecánicamente, serán revestidos en forma manual, utilizando los mismos materiales que se usan para los caños y de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables. El revestimiento aplicado de esta manera brindará igual protección que la especificada para los caños. Se reparará manualmente las partes de los revestimientos dañados por dicha fabricación, de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables.

Las desviaciones moderadas y curvas de radio extenso se podrán confeccionar por medio de aros de juntas biseladas, de la deflexión de las juntas estándar, utilizando caños cortos, o una combinación de estos métodos, siempre que no se utilicen biseles con juntas deflexionadas. El ángulo máximo total permitido para las juntas biseladas es de 5 grados por junta de caño. El ángulo máximo permitido para las juntas deflexionadas estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El diseño del refuerzo exterior estará de acuerdo con los procedimientos presentados en el Capítulo 13 del Manual AWWA M-11, según la presión de diseño definida en el Proyecto. Salvo que se indique de otra manera, las salidas de 50 mm de diámetro y más pequeñas no necesitarán refuerzo.

En lugar de reforzarse con grampas o envolturas como lo dispone el procedimiento de diseño en el Manual M- 11, los caños o elementos especiales con salidas podrán fabricarse en su totalidad de placas de acero con un espesor equivalente a la suma de la pared del caño más el refuerzo requerido.

Donde el procedimiento de diseño M-11 lo requiera, se proporcionarán placas de refuerzo para las horquillas.

2.11.5 Juntas y Piezas Especiales

Las juntas y las piezas especiales serán provistas según sea necesario para las diferentes orientaciones en la operación de instalación de cañerías y para ajustar la cañería a fin de que esta cumpla con la ubicación indicada.

Las piezas especiales llevarán un recubrimiento interior de epoxy líquido.

Las piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxy líquido, esmalte de alquitrán o cinta tipo polyguard.

Las piezas especiales que se instalen sobre la superficie o en cámaras llevarán un revestimiento de pintura según se especifica.

2.11.5.1 Materiales

Las piezas especiales serán fabricadas con chapa de acero, calidad mínima SAE 1020.

2.11.5.2 Diseño

Salvo se indique lo contrario en los planos de proyecto, las piezas especiales serán dimensionadas como mínimo para una presión de trabajo de 16 Kg/cm².

2.11.5.3 Espesor del cilindro para la presión Interna/externa

Una vez determinado el espesor necesario por presión interna según las Normas AWWA Manual M 11 (con factor de seguridad 2) se procederá a verificar la deflexión de la cañería siguiendo los lineamientos indicados en dicha Norma (Iowa-Spangler).

Los espesores de chapa mínimo serán:

- Para cañerías de diámetro hasta 0,500m: 6,4 mm.
- Para cañerías de diámetro entre 0,500m y 1,00m: 9,5 mm.
- Para cañerías de diámetro mayor de 1,00m: 12,6 mm.

Las presiones de diseño serán las indicadas en los documentos del Proyecto.

Nota 1: La carga de tierra se computará presumiendo la condición de zanja. Para las profundidades de cubierta inferiores a los 3 m, se incluirá una carga móvil. Para las profundidades de cubierta de un metro o menos, se incluirá una carga móvil más impacto.

La carga móvil se calculará según la Teoría de Boussinessq, considerando la carga producida por 2 camiones apareados con 6 Tn por rueda.

Nota 2: El módulo de reacción del suelo será el correspondiente al tipo de relleno indicado en los Planos de Ejecución y responderá a lo indicado en el Manual AWWA M 11.

Nota 3: Para el cálculo de la rigidez de la pared de la cañería, solamente se considerará el espesor del acero.

2.11.6 Criterio de Deflexión

Si la deflexión calculada, Deflx, excede en 2,5% el diámetro nominal, el espesor de la cañería deberá aumentarse.

2.11.6.1 Juntas

Las juntas tendrán un índice de presión nominal igual o más alto que el de la cañería.

2.11.6.1.1 Juntas de Espiga y Enchufe con Aros de Goma

En el caso de las uniones espiga y enchufe con aros de goma, la luz entre las uniones será tales que, cuando estén unidas serán impermeables bajo todas las condiciones de operación. El Contratista requerirá al fabricante de la cañería que presente detalles completos con las dimensiones y tolerancias de montaje así como los resultados de su programa de ensayos.

2.11.6.1.2 Juntas de Bridas

Las bridas responderán a la Norma ISO N° 7005-1. Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) ó acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a la Norma ISO 7005-1.

El acabado superficial de la zona de apoyo de las bridas serán para:

- Ranurado concéntrico, paso 32 ranuras cada 25,4 mm., profundidad 0,015 mm a 0,40 mm.
- ranurado espiral, paso 20 a 50 ranuras cada 25,4 mm, profundidad 0,03 mm a 0,15 mm.

Las juntas de goma serán según las especificaciones indicadas en la planilla siguiente:

UNIDADES	Norma de ensayo	GOMA	
COMPUESTO BASE		NATURAL/NBR	
COLOR	NEGRO		
COMPUESTO	IRAM 113001	AA7050	
DUREZA SHORE A	IRAM 113003	65 + 5	
TEMPERATURA DE TRABAJO °C		HASTA 60	
RESITENCIA A LA TRACCIÓN (min)	Kg/cm2	..IRAM 113004	50
RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	n	IRAM 113121	MAYOR 10X10°
COMPRESIÓN SET	%	IRAM 113010	70
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	% (min)	IRMA 113004	400
PESO ESPECIFICO	gr/cm3	1,48	
ANCHO MÁXIMO	mm	1000	

VARIACIÓN DE PROPIEDADES POR ENVEJECIMIENTO A 100°C DURANTE 72 hs.

TRACCIÓN *	%	IRAM 113004	-0,75	84,02
ESTIRAMIENTO *	%	IRAM 113004	42,88	72,05
DUREZA ** SHORE A		IRAM 113004	+ 10	+ 10

La relación es proporcional según $(XE - XN)/XN$ donde XN es el valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

** La relación es absoluta según $XE - XN$, donde XN es valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

INSERTO TEXTIL: REFUERZO CON 2 TELAS

TIPO DE FIBRA UNIDADES 100% Poliamida de Alta Tenacidad

PESO grW 40

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (min) kg/cm² Urdimbre:30 Trama: 50

2.11.6.1.3 Juntas Mecánicas Fabricadas En Taller

Las juntas mecánicas se fabricarán según la geometría general indicada en el manual M11 - AWWA 0219.

En todos los casos se buscará que el espacio previsto para el cierre hidráulico respete el acuíñamiento de la junta de goma a través de la chapa central y las bridas, de forma tal que el ajuste de los bulones comprima en forma directa sobre la misma, asegurando con ello la estanqueidad del conjunto.

El taladrado de las bridas y diámetro de bulones responderá a las condiciones del proyecto (presión de trabajo y diámetro) debiendo el Contratista presentar cálculo que justifique los valores adoptados. Caso contrario se adoptarán los valores indicados para las bridas en norma ISO-7005-1.

El torque máximo requerido para los bulones será informado por el fabricante y será el resultado de ensayo en fábrica de la junta a colocar, debiendo certificar dicho valor a través del laboratorio externo. El certificado deberá presentarse a la Inspección de Obra conjuntamente con el plano de taller para su aprobación.

Fabricación

Formación:

Cada placa estará laminada hasta la curvatura adecuada en toda su longitud. No habrá área plana a lo largo de las costuras longitudinales. La hoja de acero o las uniones de las placas estarán formadas con el radio correcto antes de laminar las placas.

Cuando se use más de una costura longitudinal, las placas tendrán anchos equivalentes. El ancho máximo de la placa de acero no excederá los 3 m. La cantidad máxima de costuras longitudinales será la siguiente:

Diámetro Interno

mm Cantidad Máxima de Costuras

700 1

800 a 1.500 2

1.600 a 2.300 3

más de 2.300 4

Generalidades:

Todas las soldaduras se harán de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200 por un proceso de soldadura arco sin variaciones que excluya la atmósfera durante el proceso de deposición y mientras el metal se encuentra en un estado de fusión. Los procesos de soldadura, y los tamaños y tipos de electrodos utilizados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras.

Habilitaciones del Procedimiento de Soldadura:

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar la cañería estará pre-calificados de conformidad con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1 "Código Estructural de Soldadura: Acero". Calificación del Soldador:

Toda la fabricación y la soldadura de campo se harán mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1. "Código Estructural de Soldadura: Acero de Refuerzo".

Revestimiento Interno Revestimiento Interno de Epoxy Líquido:

El revestimiento interno de las piezas especiales se realizará con epoxy líquido.

Los materiales y procedimientos se ajustarán a la Norma AWWA C 210 "Sistemas de Revestimiento de Epoxy Líquido para el interior y exterior de cañerías de acero para agua".

Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

- Una mano de pintura anti óxido, a base de óxido de hierro, espesor mínimo 15 micrones;
- Dos manos de pintura epoxy sin solventes, apta para estar en contacto con líquidos cloacales, espesor mínimo de cada mano 120 micrones, aplicada en frío.

En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra. Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma (RAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, empolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

Revestimiento Externo

Revestimiento Exterior de Esmalte de Alquitrán:

El revestimiento de esmalte con alquitrán para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C203, según fuera modificada en el presente.

El revestimiento de protección con alquitrán consistirá en un paño de vidrio fibroso de esmalte con alquitrán y envoltura y fieltro de vidrio mineral conforme a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C203, Sección 2, modificada por el Apéndice A, Sección A1.5, del mismo.

Revestimiento de Cinta Prefabricada de Múltiples Capas, aplicada en frío:

El revestimiento con cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214, según fuera modificada en el presente. Las superficies exteriores de los caños y accesorios que pasan por paredes de estructura serán revestidas desde el centro de la pared o desde la brida de empotramiento hasta el extremo de la parte enterrada del caño o el accesorio.

Salvo lo indicado, el sistema de revestimiento para caños rectos se realizará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214.

Revestimiento Externo de Epoxy Líquido:

Los caños especiales que deban alojarse en cámaras o sobre la superficie del terreno se revestirán exteriormente de acuerdo con la Norma AWWA C 210. Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

- Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo de cada mano 40 micrones, aplicada a pincel, soplete o rodillo.
- Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo de cada mano 120 micrones.

En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

2.12 Válvulas, piezas especiales y accesorios

2.12.1 Válvulas esclusa

2.12.1.1 Generalidades

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxídicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

El Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

2.12.1.2 Producto

Las válvulas esclusa son utilizadas en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

La válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.
- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.
- Juntas que aseguren la estanqueidad entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

2.12.1.3 Descripción

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm² o la que se indique en los planos.

El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático).

El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío.

La estanqueidad a través del eje se obtiene de dos anillos tóricos de elastómero.

El accionamiento de las válvulas será, directo y de índole manual.

Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según Plano Tipo N° A-13-1. El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.

La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del eje en el sentido antihorario, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero. El obturador se debe replegar totalmente en la cúpula de manera tal que cuando la válvula esté abierta el paso esté 100% libre.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

2.12.1.4 Instalación

Las válvulas podrán instalarse alojadas en registros o cámaras accesibles o visitables, o enterradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descritas para las tuberías de fundición, en general, para juntas a brida/brida.

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje, salvo en el caso de instalación enterrada en que se suprimirá esta pieza, anclándose el cuerpo de la válvula, según se especifica en la Cláusula "Asiento y Anclaje de Cañerías".

El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

2.12.2 Válvulas de Retención

2.12.2.1 Generalidades

El Contratista deberá proveer válvulas de retención, y accesorios, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas éstas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

El Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

2.12.2.2 Válvulas de Retención de Bola

Estas válvulas se utilizarán para cloaca. Serán de bola metálica revestida de elastómero, tornillería de acero inoxidable. Las bridas serán ISO PN10. Contendrán una tapa de junta alojada que sea fácilmente desmontable para facilitar su mantenimiento.

2.12.2.3 Instalación

Las válvulas podrán instalarse alojadas en registros o cámaras accesibles o visitables, o enterradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descritas para las tuberías de fundición, en general, para juntas a brida/brida.

2.12.3 Piezas especiales

2.12.3.1 Generalidades

Bajo la denominación piezas especiales se agrupan todos los elementos constituyentes de la cañería que no son caños rectos o válvulas. Se incluyen ramales, curvas, codos, manguitos, piezas de transición, piezas de desmontaje, etc.; sean de fabricación estándar o de diseño y fabricación especial.

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos,

ajustar, y ensayar todas las piezas especiales de acuerdo a los requerimientos del contrato.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las piezas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

2.12.3.2 Producto

Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material. Responderán a la Norma ISO 2531.

Para las cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio, las piezas especiales serán de fundición dúctil o de acero. Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión será a espiga y enchufe o por brida. Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula "Caños y piezas especiales de acero" y el sistema de unión será por brida o mediante junta flexible.

Las piezas especiales para cañerías de PVC serán de fundición dúctil Espiga-enchufe y responderán a la Norma ISO 2531. Las juntas serán las adecuadas para este material.

Podrán utilizarse piezas especiales de PVC siempre que sea una pieza única moldeada por inyección, no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de PVC cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos.

Las piezas especiales para cañerías de polietileno de alta densidad serán del mismo material y el sistema de unión será electrofusión para agua o cloaca y/o espiga y enchufe con aro de goma para cloaca.

2.12.3.3 Ejecución

Todas las piezas especiales deberán ser instaladas de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante y como se muestra y especifica para cada material.

Es responsabilidad del Contratista de ensamblar e instalar los elementos de tal forma que todos sean compatibles y funcionen correctamente.

La relación entre los elementos interrelacionados deben ser claramente indicados en los planos de ejecución.

2.13 Bulonería

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304. Los bulones a colocar en uniones de piezas enterradas serán cincados en caliente.

Cuando se utilicen bulones de Acero Inoxidable en la unión de piezas de Fundición Dúctil se deberá colocar arandelas de material adecuado para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

2.14 Asiento y anclaje de cañerías con presión interna

El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso. Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-17 mínimo. Los bloques de anclaje se hormigonarán contra el terreno inalterado; cuando no sea posible, el relleno de la excavación detrás del bloque se realizará con arena-cemento o suelo-cemento.

Para cañerías de diámetros mayores de 300 mm el Contratista presentará cálculos con los detalles necesarios para bloques de anclajes dimensionados para una presión de prueba hidráulica de 75mca o como indiquen los planos de proyecto.

Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será A 420.

Los elementos de anclaje provisionarios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores.

Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2). Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

2.15 Trabajos misceláneos en metal

2.15.1 Insertos y placas de empotramiento

Cuando las operaciones de construcción y/o montaje lo requieran, el Contratista tendrá a su cargo la provisión y colocación de insertos y/o placas de empotramiento, pintados o zincados según corresponda el caso, y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

Todos los insertos en el hormigón se colocarán, de no mediar otra indicación, con mortero SIKADUR 42 autonivelante o similar en calidad y propiedades

2.15.2 Bulones de anclaje

Los bulones de anclaje cumplirán con los siguientes requisitos:

- Bulones de acero al carbono: ASTM A 307, Grado A o B
- Bulones, tuercas y arandelas de acero inoxidable: ASTM A320, Tipo [316]

El diámetro de los agujeros para bulones de anclaje en marcos y: placas de soporte de equipos y estructuras, no excederá el diámetro de los bulones por más de 25%, hasta un máximo de sobre medida de 1/4 pulgada (6,35 mm). A menos que se indique lo contrario, el diámetro mínimo de los bulones de anclajes serán de 1/2 pulgada (12,7 mm).

Los bulones de anclaje para equipamiento serán de acero inoxidable 316 y serán provistos con tuercas planas las que serán ajustadas contra superficies planas hasta no menos del 10% de la tensión de seguridad del bulón.

En aquellas superficies no planas o de asiento dificultoso de la tuerca se proveerán arandelas planas o en cuña según se requiera.

No se permitirá el uso de post-insertos (expansiones, cuñas o adhesivos de anclajes) luego de realizada la fijación, excepto que se indique lo contrario. Las roscas defectuosas no serán aceptadas.

Adhesivos de anclaje: A menos que se indique de otro modo, para perforaciones de anclaje en hormigón o mampostería se usarán adhesivos de anclaje. No serán considerados sustitutos a menos que sean acompañados con el informe del fabricante con la verificación de resistencia y materiales equivalentes, aprobado por la Inspección de Obra. Excepto que se indique de otro modo los adhesivos de anclaje cumplirán con lo siguiente:

- Los adhesivos de anclaje tipo EPOXI pueden ser provistos para perforaciones de anclaje en aquellos lugares expuestos a la intemperie o sumergidos, en ambientes húmedos, corrosivos y para anclajes de barandas y barras de refuerzo. Las varillas roscadas serán de acero inoxidable tipo 304.
- Los adhesivos de resinas poliéster para anclajes pueden ser permitidos en otras ubicaciones.

Anclajes de expansión: los anclajes de expansión serán de acero inoxidable. El tamaño será como se muestre en los planos o como se indique. Los anclajes no empotrados o sumergidos serán de acero inoxidable tipo 316.

2.15.3 Barandas

Las barandas de acero deberán colocarse según los planos de Ejecución serán pintadas según Revestimientos de Protección y tendrán las siguientes características:

Los parantes serán realizados en planchuelas de acero 2" x 3/8" (50mm x 9,5mm), con una separación máxima de 1.500 mm.

Las barandas de acero contarán con un travesaño superior de 50 mm de diámetro, e intermedios de 30 mm de diámetro y con espesor de pared mínimo 3 mm en la cantidad y posición que se indica en los planos para cada tipo.

Las uniones se ejecutarán soldadas compactas y prolijas. Serán alisadas con esmero, debiendo resultar suaves al tacto y sin rebabas.

El guardapié será de planchuela de 3/8" de espesor y 100mm de altura y llevará el mismo tratamiento superficial que el resto de la baranda.

Para la fijación al piso se hará una base de planchuela de 3/8" de espesor y dimensiones según plano, y se fijará mediante bulones de acero galvanizado de 3/8" roscados en las correspondientes brocas. Los elementos de fijación llevarán baño de zinc por inmersión en caliente mínimo 80 micrones.

Las barandas de acero deberán cumplir con la Norma IRAM 2502.

2.15.4 Pasamanos

Serán de caño de acero de diámetro 50 mm espesor de pared mínimo de 3 mm y cumplirán las mismas especificaciones generales que las barandas.

Llevará parantes de planchuela de 2x3/8" cada 1,50m como máximo, en coincidencia con los parantes llevarán planchuela de 80 x80 mm x3/8" para su fijación al hormigón que se realizará mediante brocas para bulones de 3/8".

2.15.5 Tapas de chapa de acero desmontables

El Contratista tendrá a su cargo la provisión y colocación de las tapas de chapa de acero de calidad mínima SAE-1010 y sus marcos correspondientes. Las tapas y todos sus componentes deberán tener un baño de zinc por inmersión en caliente de espesor mínimo 80 micrones, y todo lo necesario para su correcta instalación de acuerdo a lo pedido por Inspección de Obras. Las tapas de chapa deberán fabricarse e instalarse, en dimensiones y materiales, según los planos de Ejecución elaborados por el Contratista.

2.15.6 Revestimientos de protección

Los trabajos de esta cláusula comprenden la aplicación de un revestimiento de protección a todas las superficies indicadas, incluyendo la preparación de la superficie, acondicionamiento, aplicación del revestimiento, retoques, protección de superficies que no serán recubiertas, limpieza posterior y todo otro trabajo relacionado.

El Contratista deberá presentar los siguientes documentos:

Lista de Materiales para las Cubiertas:

El Contratista proveerá una lista de materiales para las cubiertas, en la que deberá figurar el fabricante y el número de cubierta, codificada de acuerdo con los sistemas de cubiertas previstos en la presente, antes o en forma simultánea con la presentación de las muestras.

Catálogo del Fabricante de Pintura:

Para cada sistema de pintura empleado, el Contratista deberá presentar el catálogo de pinturas del fabricante con una anticipación mínima de 30 días a la fecha de la pintura, que deberá contener los siguientes datos:

1. Hoja de información técnica sobre cada producto utilizado, junto con una declaración sobre la idoneidad del material para el fin previsto.
2. Instrucciones y recomendaciones para la preparación de la superficie, uso de diluyentes, mezclado, manipulación, aplicación y almacenamiento.
3. Colores disponibles para cada producto (cuando corresponda).
4. Compatibilidad entre la cubierta de protección aplicada en el taller y la aplicada en obra (cuando corresponda).
5. Hoja informativa sobre seguridad de los materiales, para cada producto utilizado.

Muestrarios:

Muestrario de los colores de todos los materiales, que deberán coincidir con cada color que la Inspección de Obra seleccione de los muestrarios habituales del fabricante. Cuando los colores sean mezclas para requerimientos individuales, las muestras de colores se prepararán empleando formulaciones que coincidan con las muestras de colores suministradas por la Inspección de Obra. La fórmula de los colores deberá figurar al dorso de cada muestra de color. Las muestras de pintura o de cubierta de protección se presentarán sobre chapas metálicas de 81A pulgadas por 11 pulgadas (200 mm x 280 mm). La superficie de cada muestra deberá cubrirse completamente con un solo material, tipo y color de cubierta de protección.

Antecedentes del Subcontratista de Trabajos de Pintura:

Cinco referencias para acreditar que el subcontratista de trabajos de pintura tiene una experiencia previa exitosa con los sistemas de cubierta especificados.

2.15.7 Sistemas de cubierta de protección

2.15.7.1 Látex acrílico para interiores

Se aplicará en interiores sobre superficies de mampostería revocadas o muros de hormigón. El material deberá ser látex acrílico al agua de un solo componente, debiendo tener un contenido mínimo de sólidos del 35% en volumen. La capa de imprimación deberá ser la recomendada por el fabricante.

Los paramentos que deban ser cubiertos con pintura al látex serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico y agua 1:10 y después se enjuagarán con agua limpia en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, será lavado con una solución de detergente y agua enjuagando después prolijamente con agua pura. Posteriormente se aplicará con pincel una solución compuesta de una parte de fungicida tipo "ALBA" o similar y diez partes de agua. Una vez que se han secado bien los paramentos, están en condiciones de recibir la pintura.

Capa de imprimación: un mano de fijador tipo "ALBA" o similar hasta cubrir perfectamente.

Capas de terminación: dos manos o más de pintura (según las indicaciones de la Inspección de Obra) a base de látex vinílico tipo "ALBALATEX" o similar.

Aplicación: la primera mano a pincel y el resto a pincel o rodillo.

2.15.7.2 Látex acrílico para exteriores

Se aplicará en interiores sobre superficie de mampostería revocadas El material deberá ser látex acrílico al agua de un solo componente para exteriores, debiendo tener un contenido mínimo de sólidos del 35% en volumen. La capa de imprimación deberá ser la recomendada por el fabricante.

Los paramentos que deban ser cubiertos con pintura al látex serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico y agua 1:10 y después se enjuagarán con agua limpia en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, será lavado con una solución de detergente y agua enjuagando después prolijamente con agua pura. Posteriormente se aplicará con pincel una solución compuesta de una parte de fungicida tipo "ALBA" o similar y diez partes de agua. Una vez que se han secado bien los paramentos, están en condiciones de recibir la pintura.

Capa de imprimación: un mano de fijador tipo "ALBA" o similar hasta cubrir perfectamente.

Capas de terminación: dos manos o más de pintura (según las indicaciones de la Inspección de Obra) a base de látex vinílico tipo "ALBALATEX" para exteriores o similar.

Aplicación: la primera mano a pincel y el resto a pincel o rodillo.

2.15.7.3 Esmalte poliuretánico para metales

Todas las estructuras y piezas que constituyan los elementos misceláneos, carpintería y estructuras metálicas serán pintadas en taller, previa una perfecta limpieza y desengrase de su superficie con aguarrás mineral.

El color será definido por la Inspección de Obra.

En obra se aplicará a las partes vistas una segunda mano de pintura estabilizadora de óxidos, posteriormente se aplicará un enduido con masilla a la piroxilina corrigiendo las imperfecciones propias del material, soldaduras de armado y dobleces.

Posteriormente y previo adecuado lijado de la superficie se aplicará esmalte a base de resinas poliésteres y polisocianatos, de aplicación a pincel, rodillo o soplete. Se aplicará sobre superficie arenada o perfectamente lijada y cepillada (con cepillo de acero, eliminando la totalidad del óxido). Se desengrasará con nafta o solvente industrial.

Fondo Epoxi anticorrosivo (mezclado con su correspondiente convertidor) de primera calidad y reconocimiento en el mercado. Una mano. Espesor de película: 35 micrones. Secado 24 hs.

Capas de terminación: Esmalte poliuretánico terminación brillante tipo Alba o similar. Dos manos de 30 micrones c/u. Dejar secar 24 hs. y lijar con lija fina entre mano y mano.

2.15.7.4 Esmalte sintético tabiques de hormigón

En todos los locales, salvo la sala de tanques de hipoclorito y la sala de bombas de hipoclorito, los muros se pintarán con esmalte sintético. El material deberá ser esmalte sintético elaborado sobre la base de resinas sintéticas, debiendo tener un contenido mínimo de sólidos del 35% en volumen.

Para asegurar una buena adherencia y un perfecto acabado, se limpiará la superficie con un cepillo de cerda dura y se eliminarán las posibles manchas grasosas o imperfecciones.

Posteriormente, se dará una mano de imprimación (enduido/sellador) con pintura especial para fondo.

En último término se darán dos manos o más de esmalte sintético de primera calidad brillante.

2.15.7.4.1 Acabado: brillante

Capa de imprimación (enduido/sellador): una mano de fondo sintético blanco Albalux o similar.

Capas de terminación; dos o más manos de esmalte sintético brillante "SATINOL" o similar.

2.15.7.4.2 Esmalte poliuretánico para bloques de hormigón

En la sala de tanques de hipoclorito y la sala de bombas de hipoclorito, los muros se pintarán con esmalte poliuretánico brillante.

Para asegurar una buena adherencia y un perfecto acabado, se limpiará la superficie con un cepillo de cerda dura y se eliminarán las posibles manchas grasosas o imperfecciones.

Posteriormente, se dará una mano de imprimación con pintura especial para fondo.

En último término se darán dos manos o más de esmalte poliuretánico de primera calidad brillante. Las capas de terminación deberán resistir a la atmósfera corrosiva de los locales.

Capa de imprimación: una mano de fondo. Secado 24hs.

Capas de terminación: Esmalte poliuretánico terminación brillante tipo Alba o similar. Dos manos. Dejar secar 24 hs entre mano y mano.

2.15.7.5 Ejecución de obra

Dentro de lo posible debe terminarse una mano en toda la obra, antes de aplicar la siguiente.

La última mano de pintura o blanqueo se dará al final de todos los trabajos restantes. No se permitirá el uso de pintura espesa para tapar poros, grietas u otros defectos, debiendo utilizarse a tal fin enduidos de marca reconocida, deberán tomarse todas las precauciones necesarias a fin de preservar los trabajos de pintura, del polvo, lluvia, etc. Debiendo evitar que se cierren aberturas o cortinas antes de que la pintura haya secado totalmente.

Se deberá efectuar el barrido diario de los locales, antes de dar principio a la pintura o blanqueo.

Se cuidará de proveer en cantidad suficiente, lonas, papel, arpillera, etc., para preservar pisos y umbrales existentes durante el trabajo de pintura.

Se cuidará especialmente el "recorte" bien limpio y perfecto, con las pinturas y blanqueos, en los contravidrios, herrajes, zócalos, contramarcos, vigas, etc.

2.15.7.5.1 Preparación para recibir la cubierta

En General

Todas las superficies que deban recibir cubiertas de protección deberán limpiarse en la forma indicada en el presente antes de aplicar dicha cubierta. El Contratista revisará todas las superficies a cubrir, -y deberá subsanar toda deficiencia de la superficie antes de aplicar cualquier material de cubierta. Todos los puntos dañados o erosionados de las superficies con imprimación de taller o con terminación de fábrica deberán restaurarse con retoques antes de aplicarse cualquier cubierta.

Durante las operaciones de preparación de la superficie, limpieza y aplicación de la cubierta de protección deberán protegerse las superficies que no deban recibir cubierta.

Se deberá retirar, enmascarar, o proteger de otro modo todos artefactos de iluminación, interruptores, superficies maquinadas, y demás superficies que no deban pintarse. Se proveerán telas de cobertura para evitar que los materiales de

la cubierta caigan sobre las superficies adyacentes o las dañen. Las partes móviles de todo equipo mecánico o eléctrico deberán protegerse de sufrir daños durante las operaciones de preparación de la superficie y aplicación de la cubierta.

Deberá cuidarse para no dañar los trabajos adyacentes durante las operaciones de limpieza con aire comprimido. La pintura con soplete se realizará bajo condiciones cuidadosamente controladas. El Contratista será plenamente responsable y deberá reparar de inmediato todo perjuicio causado a los trabajos adyacentes o a bienes que se encuentren en las inmediaciones, que se produzcan como consecuencia de las operaciones de limpieza con aire comprimido o aplicación de una cubierta.

Deberá programarse la limpieza y aplicación de la cubierta de manera que el polvo u otros elementos contaminantes producidos por la limpieza no caigan sobre superficies mojadas y recientemente cubiertas.

2.15.7.5.2 Normas para la preparación de superficies

Se aplicarán las siguientes especificaciones para preparar las superficies a cubrir:

Limpieza con Solventes:

Se eliminará el aceite, grasa, tierra, sales y demás contaminantes solubles mediante limpieza con solvente, emisiones, álcali, emulsión o vapor.

Limpieza con Herramientas de Mano:

Se eliminará la herrumbre suelta, desechos sueltos de amoladoras, pintura suelta, y todo otro material extraño nocivo y suelto, picando con hachuela, rasqueteando, arenando y cepillando con cepillo de alambre.

Limpieza con Herramientas de Potencia:

Se eliminará la herrumbre suelta, desechos sueltos de amoladora, pintura suelta, y todo otro material extraño nocivo y suelto, picando con herramientas de potencia, descascarando, arenando, cepillando con cepillo de alambre y lijando.

Limpieza con Aire Comprimido hasta dejar el Metal Blanco:

Eliminación de todo, aceite, herrumbre, grasa, tierra, polvo, residuos de amoladora, pintura, óxidos, productos resultantes de la corrosión y demás materiales extraños que queden visibles, con aire comprimido.

Preparación de superficies de metal (no galvanizadas)

La preparación mínima de la superficie será por soplado de aire comprimido

Se eliminará todo aceite, grasa, restos de soldadura y demás contaminantes de la superficie mediante limpieza con solvente según lo dispuesto en la norma SSPC-SP1, antes de limpiar con aire comprimido.

Deberán redondearse todos los bordes filosos, y todas las rebabas, deficiencias de la superficie o salpicados de soldadura se amolarán hasta que la superficie quede pareja antes de limpiar con aire comprimido.

Se seleccionará la clase y tamaño de abrasivo para producir una superficie que cumpla con las recomendaciones del fabricante de la cubierta para la cubierta y condiciones de uso en particular de que se trate. Los abrasivos para sistemas de cubierta que deban usarse sumergidos o bajo condiciones severas deberán consistir de escoria limpia, dura, cortante y molida.

No se usará nuevamente el mismo abrasivo, salvo que la Inspección de Obras apruebe lo contrario. Para los sistemas automatizados de soplado con aire comprimido en taller, se mantendrán abrasivos limpios y sin aceite.

Para la limpieza con aire comprimido, el Contratista deberá cumplir con todas normas nacionales, provinciales y municipales en la materia sobre control de la contaminación del aire.

El aire comprimido para limpieza por soplado de aire deberá suministrarse a presión adecuada, con compresores en buenas condiciones de mantenimiento, equipados con separadores de aceite/humedad que eliminen por lo menos el 95% de los agentes contaminantes.

Antes de pintar se quitará de las superficies toda tierra y partículas de residuos de la operación de limpieza realizada, limpiándolas mediante soplado de aire comprimido seco, aspiración u otro método aprobado.

Las áreas cerradas y demás áreas donde el asentamiento de polvo constituya un problema deberán limpiarse con aspiradora y frotarse con trapo adherente.

Las cubiertas dañadas o deficientes se eliminarán mediante limpieza con aire comprimido en la forma indicada, para cumplir con los requisitos de limpieza de superficie antes de aplicar nuevamente la cubierta.

Podrá limpiarse con herramientas de mano o de potencia cuando la limpieza por soplado de aire comprimido con abrasivos pueda dañar trabajos adyacentes, el área a limpiar no supere los 10 m² y la superficie a cubrir no deba usarse sumergida.

Antes de aplicar las cubiertas especificadas, se eliminarán completamente las cubiertas de composición desconocida aplicadas en taller. Se revisarán las válvulas, coladas, cañerías de fundición dúctil o hierro fundido y las cañerías y equipos tratados, para verificar la presencia de cubiertas provisionales aplicadas en taller. Antes de comenzar la limpieza por soplado de aire comprimido con abrasivos deberán eliminarse totalmente las cubiertas provisionales mediante limpieza con solvente.

Los equipos con imprimación aplicada en taller se limpiarán con solvente en la obra antes de aplicarse las capas de terminación.

Preparación de superficies de metal ferroso galvanizado

El metal ferroso galvanizado deberá limpiarse con álcali para eliminar todo aceite, grasa u otro contaminante que perjudique la adherencia del sistema de cubierta protectora a utilizar.

Las cubiertas de superficie aplicadas como tratamiento preliminar deberán cumplir con las recomendaciones impresas del fabricante de la cubierta.

Preparación de superficies de mampostería

La preparación de la superficie no deberá comenzar hasta 30 días después de colocarse la mampostería.

Todo aceite, grasa, material sobrante y compuestos de curado deberá eliminarse con detergente de acuerdo con la norma SSPC-SP1 antes de la limpieza por soplado con abrasivo.

Las superficies de mampostería que deban cubrirse se limpiarán por soplado de aire comprimido con abrasivo para eliminar las cubiertas existentes, depósitos, hormigón deteriorado, y para dar a la superficie una aspereza equivalente a la superficie de un papel de lija de arena N°80.

Antes de comenzar a aplicar la cubierta, las superficies deberán estar limpias y en la forma recomendada por su fabricante.

Las superficies deberán estar secas antes de aplicar la cubierta, salvo que se requiera lo contrario para darles la adherencia adecuada.

Las superficies de mortero deberán curarse por un plazo no inferior a 14 días antes de comenzar los trabajos de preparación de la superficie.

2.16 Materiales para Relleno

2.16.1 Tierra para Relleno

El Contratista proveerá y colocará tierra para relleno completa de conformidad con la documentación contractual.

Se utilizará tierra para relleno donde se indique en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- Relleno de zanjas para la instalación de cañerías
- Conformación de terraplenes
- Relleno de excavaciones alrededor de estructuras

Presentaciones

El Contratista deberá presentar:

- Ensayos de determinación de la humedad óptima para compactación (ensayo Proctor).

- Ensayos granulométricos y de clasificación, límites de Atterberg.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están en conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Ensayos

Se efectuará como mínimo un ensayo de cada clase por cada 2.000 m³ de tierra para relleno y en cada cambio de la naturaleza de la misma.

Norma

Se considerará tierra para relleno a todo material que pueda clasificarse como suelo fino de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles", salvo lo especificado en el presente.

Requerimientos

La tierra para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. El límite líquido no será superior a 50.

No se admitirá el uso de tierra para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

No se admitirá el empleo de tierra para relleno que tenga humedad excesiva, considerando como tal a un contenido de humedad que supere al determinado como óptimo para compactación en más de un 5% en peso.

Donde se haya especificado el uso de tierra para relleno se admitirá que el Contratista emplee material granular que pueda clasificarse como arena, incluyendo suelos Tipo SM y SC, de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles".

2.16.2 Arena para Relleno

Se utilizará arena para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- Relleno de zanjas para la instalación de cañerías.
- Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

El Contratista deberá presentar lo siguiente:

- Ensayos granulométricos,
- Ensayos de clasificación.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Se considerará arena para relleno todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles".

La arena para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de arena para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

2.16.3 Gravas para Relleno

Se utilizará grava para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- Relleno de zanjas para la instalación de cañerías.
- Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.
- Conformación de bases de grava para soporte de cañerías o estructuras

El Contratista deberá presentarlo siguiente:

- Ensayos granulométricos.
- Ensayos de clasificación.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Se considerará grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles". El 100% debe pasar por el tamiz de 25 mm de abertura.

La grava para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de grava para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

2.16.4 Arena - Cemento

Bajo la denominación arena cemento se agrupan diversos tipos de material de relleno que tienen la particularidad de estar compuestos por mezclas de arena y cemento portland.

Se utilizará Arena Cemento en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Arena Cemento fluida, con alto nivel de asentamiento, con una consistencia no disgregable que fluya con facilidad llenando los vacíos y lugares de difícil acceso como:

- Zonas de relleno de cañerías, (en los casos particulares donde se especifique su uso)
- Cañerías abandonadas,
- Rellenos de estructuras,
- Rellenos de cavidades de estructuras.

Arena Cemento de fraguado acelerado con rápida ganancia de resistencia como para:

- Relleno de la zona de cañerías, (en los casos particulares donde se especifique su uso)
- Relleno de la zona de la zanja, (en los casos particulares donde se especifique su uso)
- Relleno de estructuras,
- Rellenos donde se requiere una rápida ganancia de resistencia para permitir el tránsito u otras cargas móviles en el relleno con una anticipación de al menos 7 días una vez colocado el Arena Cemento.

Arena Cemento plástico con bajo nivel de asentamiento como:

- Relleno de cañería para minimizar la flotación de cañerías y/o para mejorar el relleno, (en los casos particulares donde se especifique su uso)
- Construcción de terraplenes o donde se requiera el material rígido para facilitar la construcción.

Deberá presentarse lo siguiente:

- Diseños de mezclas de Arena Cemento que reflejen las proporciones de todos los materiales propuestos para cada clase y tipo de Arena Cemento indicado. Cada diseño de mezcla estará acompañado de resultados de pruebas efectuadas por laboratorios independientes sobre las propiedades indicadas.

Materiales

La arena cemento estará constituida por una mezcla de cemento, agregados finos y gruesos, aditivos y agua, todos mezclados y excavables, de acuerdo con la Norma ASTM C 94.

Los siguientes parámetros deberán encontrarse dentro de los límites indicados y tal como fuera necesario para producir las resistencias a la compresión indicadas.

- El contenido de aire incorporado no superará al 20 % en volumen.

- Se utilizará un agente reductor de agua si es necesario.
- Las proporciones de mezcla según sean necesarias.
- Densidad: entre 1,95 t/m³ y 2,20 t/m³ Resistencia a 28 días:
 - o Arena cemento Fluida entre 3,5 kg/cm² 10 kg/cm².
 - o Arena Cemento de Fraguado Rápido entre 35 kg/cm² y 55 kg/cm². La resistencia a la compresión en el momento de aplicar las cargas no será menor de 1,5 kg/cm².
 - o Arena Cemento Plástico entre 35 kg/cm² y 55 kg/cm².

Nota: En aquellos lugares con presencia de napa, se deberá asegurar las resistencias indicadas mediante los ensayos correspondientes que consideren el incremento en la relación A/C por la acción de la napa.

Cemento

Salvo que en los Planos de Proyecto se indique otro, el cemento será Portland normal.

Agregados Inertes

Los agregados consistirán de una mezcla de roca triturada y arena con un tamaño nominal máximo de 10 mm. Deberá pasar en su totalidad por el tamiz de 12.5 mm; no se retendrá más del 30 % en el tamiz de 9.5 mm. Todo árido estará exento de materia orgánica y no contendrá ningún tipo de" álcali, sulfates o sales que no contengan los materiales originales del sitio de los trabajos.

Aditivos

Los aditivos que se empleen deberán tener las características requeridas por la Norma IRAM 1663. Aditivos para Hormigones.

Agua

El agua deberá ser limpia, y no contener cantidades de sedimentos, materia orgánica, álcali, sal y otras impurezas, que excedan las tolerancias aceptables según la Norma IRAM 1601 - Agua para morteros y hormigones de cemento portland.

2.16.5 Suelo - Cemento

El "suelo-cemento" consistirá de material de suelo, cemento portland y agua, en una mezcla homogénea, compactada, terminada y curada, de manera que la mezcla de suelo-cemento colocada in-situ forme una masa densa y uniforme, de acuerdo con las líneas, niveles y secciones transversales que figuren en los planos.

Materiales

Suelo

El suelo de la mezcla deberá responder a lo especificado en 2.16.1 (Tierra para relleno), salvo en lo referido al límite líquido que será menor de 40. El índice de plasticidad será menor de 15.

Cemento

El cemento será "Cemento portland normal".

Composición

El contenido de cemento será determinado según la Norma IRAM 10523 "Método de determinación previa del contenido de cemento portland para dosificación de mezclas de suelo-cemento y el contenido de agua según los procedimientos de la Norma IRAM N° 10522 "Método de ensayo de compactación en mezclas de suelo-cemento".

El contenido en peso de cemento podrá variar entre 6% y 8% respetando la condición de resistencia. Características de la mezcla

El suelo cemento tendrá una resistencia a compresión a 7 días mayor ó igual de 2 kg/cm².

Aplicación, Mezclado y Dispersión del Cemento

La mezcla del suelo, cemento y agua deberá realizarse mediante el sistema de mezclado en planta central.

Al finalizar el mezclado, el grado de pulverización del suelo deberá permitir que el 100% en peso seco pase como mínimo el tamiz de 15 mm, y que el 80% como mínimo pase por el tamiz de 4,8 mm [N°4],

Dosificación y mezcla experimental:

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra:

- Dosificación propuesta
- Resultados de laboratorio sobre la muestra con determinación de:
 - o Resistencia Media a la compresión a 7 días
 - o Resistencia Media a la compresión a 28 días
 - o Peso Unitario fresco
 - o Peso Unitario suelo — cemento

Mezclado en Planta Central

El suelo-cemento que se mezcle en plantas de mezclado centrales deberá prepararse mediante el empleo de una moledora/mezcladora, o mezcladora de

colada continua. Deberá almacenarse por separado el suelo, el cemento y el agua.

El régimen de alimentación de suelo, cemento y agua deberá encontrarse dentro del 3% de la cantidad de cada material designado por la Inspección de Obras.

El agua deberá suministrarse en proporciones que permitan a la Inspección de Obras verificar inmediatamente la cantidad de agua que contiene un lote, o el régimen de la colada cuando la mezcla se realice en forma continua.

La carga de una mezcladora por lotes, o el régimen de alimentación de una mezcladora continua, no deberá exceder de aquélla que permita mezclar totalmente todo el material. No se permitirá la existencia de espacios inactivos dentro de una mezcladora, en los que el material no permanezca en movimiento o no quede suficientemente mezclado.

El mezclado continuará hasta producir una mezcla homogénea de áridos distribuidos de manera uniforme y debidamente recubiertos, cuya apariencia no sufra modificaciones. El contenido de cemento no deberá variaren más del 10% con respecto al especificado.

La mezcla de suelo-cemento deberá transportarse desde la planta de mezclado hasta la obra en equipos limpios provistos con mecanismos de protección adecuados para evitar la pérdida de material y cualquier cambio significativo de humedad. El tiempo total transcurrido entre el agregado de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación no deberá exceder de 45 minutos, salvo que la Inspección de Obras apruebe el empleo de aditivos retardantes del inicio del fragüe.

Colocación, Compactación y Terminación

El suelo-cemento deberá compactarse hasta por lo menos al 95% de la compactación relativa.

Las mezclas podrán dispersarse y compactarse en una sola capa cuando el espesor requerido no supere los 20 cm. Cuando el espesor requerido sea mayor que 20 cm deberá dispersarse y compactarse la mezcla en capas de espesor aproximadamente igual, siempre que el espesor máximo compactado de cualquiera de las capas no supere los 20 cm.

La compactación deberá comenzar dentro de los 30 minutos después de colocarse la mezcla y se realizará en forma continuada hasta terminar. La compactación definitiva de la mezcla hasta la densidad especificada deberá terminarse dentro de las 2,5 horas de finalizada la aplicación de agua durante la operación de mezclado.

Curado

Después de finalizar la colocación y compactación del suelo-cemento, se evitará que se seque y se lo protegerá del tránsito durante 7 días.

El curado deberá efectuarse bajo condiciones de humedad (niebla de agua), u otro método que apruebe la inspección de Obras.

2.16.6 Mortero de Densidad Controlada (MDC)

Uso

Será utilizado para rellenar el espacio entre cañería y túnel linner (caño camisa) y en aquellos casos donde se especifique su uso.

Componentes

Cemento Portland Normal, agregado fino natural, agua, aditivo y/o adicionales.

Entrega

En camión mezclador en estado fresco y listo para colocar en obra, con la fluidez requerida y sin que se produzca segregación de sus componentes. Cantidad mínima 1 metro cúbico.

Características de la mezcla:

- Consistencia: Autonivelante.
- Resistencia: Menor de 6 Kg/cm² a la edad de 7 días.
- Peso unitario: Entre 1,5 y 1,7 t/m³, con aire incorporado.

Control de calidad:

En estado fresco:

Consistencia: mediante observación visual "in situ" se verifica que la mezcla sea autonivelante.

Peso unitario: el ensayo de PUV se debe realizar de acuerdo a lo especificado en la Norma IRAM 1562. Este ensayo se efectúa siempre que se tomen muestras para ensayo de resistencia.

En estado endurecido:

Las muestras para el ensayo de resistencia se tomarán aleatoriamente y mínimo una vez por día y por lo menos una vez cada 40 m³.

Cada valor de la resistencia será el resultado del promedio de por lo menos dos probetas normalizadas y moldeadas con la misma muestra.

Respecto a la interpretación de los resultados individuales de cada probeta y del conjunto representativo de la misma muestra rigen los conceptos del CIRSOC 201.

El moldeado de las probetas y el ensayo de las mismas se efectuarán de acuerdo a las Normas IRAM 1524 y 1546 respectivamente.

Comprobante de entrega:

El proveedor de la mezcla en cada una de las entregas suministrará un remito en donde constará como mínimo lo siguiente: cantidad de metros cúbicos, tipo de mortero, resistencia especificada, peso unitario, contenido de cemento y hora de carga.

2.16.7 Barro Cemento

Materiales:

Suelo

El suelo de la mezcla deberá responder a lo especificado en 2.16.1 (Tierra para relleno), salvo en lo referido al límite líquido que será menor de 40. El índice de plasticidad será menor de 15.

Cemento

El cemento será "Cemento Portland normal".

Composición

El contenido de cemento será determinado según la Norma IRAM 10523 "Método de determinación previa del contenido de cemento portland para dosificación de mezclas de suelo-cemento y el contenido de agua según los procedimientos de la Norma IRAM N° 10522 "Método de ensayo de compactación en mezclas de suelo-cemento".

El contenido en peso de cemento podrá variar entre 6% y 8%.

Entrega:

En camión mezclador en estado fresco y liso para colocar en obra, con la fluidez requerida y sin que se produzca segregación de sus componentes. Cantidad mínima 1 metro cúbico.

Características de la mezcla:

- Resistencia Media a la compresión a 7 días: 6 kg/cm².
- Resistencia Media a la compresión a 28 días < 1,4 Mpa.
- Asentamiento de la mezcla fresca: 20cm/22cm Cono de Abrahms.
- Peso unitario fresco: 1,6 y 1,8 t/m³.
- Relación agua - cemento entre 4 y 5 Dosificación y mezcla experimental:

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra:

- Dosificación propuesta

- Resultados de laboratorio sobre la muestra con determinación de:
 - o Resistencia Media a la compresión a 7 días.
 - o Resistencia Media a la compresión a 23 días.
 - o Peso Unitario fresco.
 - o Peso Unitario suelo – cemento.
 - o Densidad Máxima Proctor.
 - o Porcentaje de densidad Proctor.

Control de Calidad:

Estado fresco:

Consistencia: mediante observación visual "in situ" se verifica que la mezcla sea autonivelante.

Peso unitario: el ensayo de PUV se debe realizar de acuerdo a lo especificado en la Norma IRAM 1562. Este ensayo se efectúa siempre que se tomen muestras para ensayo de resistencia.

Estado endurecido:

Las muestras para el ensayo de resistencia se tomarán aleatoriamente y mínimo una vez por día y por lo menos una vez cada 40 m³,

Cada valor de la resistencia será el resultado del promedio de por lo menos dos probetas normalizadas y moldeadas con la misma muestra.

Respecto a la interpretación de los resultados individuales de cada probeta y del conjunto representativo de la misma muestra rigen los conceptos del CIRSOC 201.

El moldeado de las probetas y el ensayo de las mismas se efectuarán de acuerdo a las Normas IRAM 1524 y 1546 respectivamente.

2.17 Excavaciones

2.17.1 Estudios Geológicos y Geotécnicos

Estudios de suelo con técnica SPT

Se deberá realizar estudio de suelos mediante sondeos con la técnica SPT (Standard Penetration Test) cada metro según Norma IRAM 10517.

Los parámetros a determinar por cada metro de profundidad además del ensayo de penetración será como mínimo:

- Nivel de la napa freática.

- Límites de Atterberg.
- Granulometría pasa tamiz 200.
- Clasificación Unificada.
- Peso Unitario Seco y Natural.
- Triaxiales Rápidos.
- Ensayos de agresividad al acero y hormigón.

Deberá realizarse la evaluación de la tensión admisible o capacidad portante del suelo a nivel de fondo de zanja y/o a nivel de fundación de las diferentes cámaras, macizos de anclaje y cualquier otra estructura resistente de hormigón. Esta evaluación debe ser efectuada por un profesional especializado en el tema.

Los sondeos alcanzarán como mínimo una profundidad superior en un metro a la profundidad de la zanja en el entorno, a contar desde el nivel del terreno natural. Se realizarán los siguientes sondeos:

- Uno en el lugar de construcción de la estación de bombeo.
- Uno cada 500 metros de la traza de la cañería y emisario.

En todos los tipos de estudios requeridos como así también para cualquier otro estudio a encarar por el Contratista, deberá presentarse a la Inspección de Obras, previamente a su ejecución:

- Ubicación de los mismos.
- Profesional responsable de dichos estudios.
- Metodología de ejecución.

Además deberá presentarse a la Inspección de Obras al concluir el ensayo, Informe final de los estudios incluyendo:

- Tipo de estudio
- Fecha de ejecución
- Ubicación y metodología
- Valores obtenidos
- Conclusiones
- Firma del profesional responsable

2.17.2 Perfil Longitudinal de las Excavaciones ..

El Contratista efectuará el perfil longitudinal de las excavaciones de acuerdo con lo especificado a continuación.

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los Planos de Ejecución o la que oportunamente fije la Inspección de Obras.

El Contratista deberá rellenar, con relleno previamente aprobado por la Inspección de Obras toda la excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa. Este relleno deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre el lecho de apoyo el cual será de 10 cm de espesor mínimo y con el material aprobado por la Inspección de Obras para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm², deberá mejorarse el terreno en profundidad y longitud de zanja mediante sustitución o modificación, a definir por la Inspección de Obra.

Se denomina sustitución al retiro de material indeseable y la colocación del suelo seleccionado, arena y/o grava. Como modificación del terreno se entiende la adición de material seleccionado al suelo original o si agregado de materiales cementicios.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación del lecho de apoyo.

2.17.3 Redes ajenas - Excavaciones exploratorias

A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, relocalizar o remover todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas y aprobadas por el Propietario o responsable de la instalación. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección de Obras para su verificación, seguimiento y archivo.

El Contratista deberá determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones identificadas durante la preparación de los Planos de Ejecución.

El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte de ninguna instalación, tal como el anclaje y cama de apoyo, sin previa autorización de la Inspección de Obras. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles, a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios, para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que las mismas quedaren soportadas correctamente.

En el caso que se encuentre una instalación no identificada durante la construcción el Contratista deberá notificar a la Inspección de Obras verbalmente y por escrito en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección de Obras, el Contratista procederá a proteger y soportar dicha instalación.

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de cateo (en adelante "cateos") para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Los resultados de dichos cateos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra.

Los cateos consistirán en excavaciones a realizar en la forma y en los lugares que indique la Inspección de Obras.

Además de los cateos ordenados por la Inspección de Obras, el Contratista efectuará las búsquedas exploratorias adicionales que considere necesarios durante la preparación de la Ingeniería para Ejecución de las Obras.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su aprobación el método de cateo y el programa de cateos que proponga, por lo menos 15 días antes de comenzar la Obra.

Deberá informarse inmediatamente a la Inspección de Obras y a los prestadores de servicio en el caso de que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de cateo, efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de cateo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección de Obras antes de que se llenen o retiren los cateos. El registro deberá presentarse a la Inspección de Obras dentro de los 5 días hábiles a contar desde la terminación de los cateos en cada área. Dichos registros deberán también contener las fechas de las operaciones de cateo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

2.17.4 Métodos y Sistemas de Trabajo

El Contratista realizará las excavaciones según los Planos de Ejecución aprobados ejecutando los entibados necesarios para garantizar la estabilidad de las excavaciones según sus análisis de estudios de suelo.

La ejecución de la excavación no podrá aventajar en más de 50 m a la cañería colocada y tapada con la zanja totalmente llena en cada frente de trabajo, pudiendo ser modificada esa distancia a juicio exclusivo de la Inspección ó a pedido fundado del Contratista. Estas modificaciones tendrán carácter restrictivo y siempre que, a juicio de la Inspección, las circunstancias o razones técnicas así lo

justifiquen. En el caso que el Contratista interrumpiese temporariamente (48 hs o más) las tareas, deberá dejar la zanja con la cañería colocada y la zanja perfectamente llena y compactada. Si la interrupción se debiera a causas justificadas y comprobadas por la Inspección, y la zanja quedase abierta con la cañería colocada o sin ella, el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios.

Los cruces de cañerías bajo calzada pavimentada se ejecutarán con máquina perforadora, salvo expresa indicación de la Inspección de Obra.

La perforación se efectuará del menor diámetro posible compatible con la colocación de la cañería, de modo tal que no se requiera el posterior relleno. Si, a juicio de la Inspección de Obras, no se hubiese cumplido con esta condición, se rellenará el espacio anular entre cañería y suelo mediante inyección con una mezcla fluida de arena-cemento.

La perforación se liquidará como si la excavación se hubiese efectuado a cielo abierto según la tapada y ancho de zanja correspondientes. No se liquidará refacción de pavimentos y/o veredas en el tramo de perforación.

El Contratista realizará las excavaciones con la metodología que resultare adecuada a las condiciones del suelo.

2.17.5 Excavaciones a Cielo Abierto - Sostenimiento a Apuntalamiento

El Contratista deberá realizar las operaciones de excavación a cielo abierto según el método que estime conveniente aprobado por la Inspección de Obra. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para prevenir inconvenientes que pueden ser causados por sus actividades. Deberá suministrar en la Obra los equipos de excavación, movimiento, transporte y colocación de materiales que se requieran.

El fondo de las excavaciones deberá ser nivelado a la cota de fundación que se adopte. No serán reconocidos sobreexcavaciones ni rellenos colocados por exceso de excavación.

El Contratista deberá proveer, colocar y mantener todo el apuntalamiento que sea necesario para las excavaciones y el sistema de desagote necesario capaz de remover el agua dentro de la excavación. En el caso de emplearse enmaderamientos completos, o estructuras semejantes, deberán ser de sistema y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, de forma de asegurar la perfecta ejecución de la obra.

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

El Contratista adoptará los sistemas de excavación que aseguren la estabilidad de las paredes excavadas ni se afecte la estructuras vecinas existentes. Las superficies de todas las excavaciones que estarán permanentemente expuestas deberán ser terminadas hasta la traza y nivel que se indique en los Planos de Ejecución. El sistema de desagote se deberá poner en operación para remover el

agua subterránea que entre a la excavación. Se deberá verificar que el suelo no está siendo removido por la operación de desagote.

La responsabilidad del Contratista incluye además:

- Mantener las excavaciones libres de agua mientras se ejecutan los trabajos.
- Prevenir la movilización de suelos o los desplazamientos del fondo de las excavaciones mediante medios aprobados.
- Proteger las excavaciones abiertas contra inundaciones o daños ocasionados por derrames desde la superficie.

Respecto a las instalaciones o construcciones existentes, la responsabilidad del Contratista incluye.

- Antes de comenzar cualquier excavación, se deberá recabar con el responsable del servicio o las autoridades y establecer la ubicación y estado de las cañerías y estructuras enterradas.
- Confirmar las ubicaciones de las instalaciones enterradas a través de cuidadosas excavaciones de prueba (cateos).
- Deberá mantener y proteger contra daños, realizando los desvíos correspondientes cuando se requiera y de la manera que se haya aprobado, las instalaciones de agua, pluviales, cloaca, gas, energía eléctrica, teléfono y demás servicios y estructuras siguiendo las indicaciones correspondientes de cada empresa de servicios.
- Deberá obtener la aprobación de la Inspección de Obras antes de proceder a mover o interferir en las instalaciones o estructuras.
- Deberá registrar la información correspondiente al mantenimiento de todas las líneas subterráneas desviadas o abandonadas.

El Contratista presentará por escrito a la Inspección de Obras como mínimo con 14 días de anticipación previo a la Iniciación de la excavación, los detalles de los métodos propuestos, incluyendo los sistemas temporarios de apoyo, la estabilización de fondo de excavación, drenaje, esquemas y secuencia de las operaciones que se desarrollarán hasta finalizar la Obra. No se podrán iniciar excavaciones hasta que se reciba la autorización por escrito de la Inspección de Obra.

El Contratista presentará además un plano de control y movimiento de tierra indicando:

- el volumen teórico excavado por naturaleza de terreno,
- el volumen a evacuar,
- los medios de evacuación del material sobrante,

- los lugares de depósito provisionales para tierra vegetal o material a ser reutilizado en el relleno los pozos,
- los lugares de préstamos utilizados como fuente para rellenos con las respectivas cantidades,
- la calidad de los mismos,
- las rutas, horarios y medios de transporte de los mismos,
- los lugares de depósitos con las respectivas cantidades y sus procedencias.

2.17.6 Eliminación del Agua de las Excavaciones, Bombeo y Drenajes

Las obras se construirán con las excavaciones en seco debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.

Cuando sea necesario la eliminación del agua subterránea el Contratista deberá utilizar un método adecuado al tipo de suelo que atraviesa la instalación, previendo el desagote de las excavaciones o depresión de napa según considere necesario.

El agua que se extraiga de los pozos de bombeo para el abatimiento de la napa freática, será limpia, sin arrastre de material fino.

El trabajo comprende la eliminación de! agua de todos los recintos de excavación incluyendo zanjas, pozo; sumideros, cañerías, base granular y todo el equipo de bombeo requerido para la correcta realización de los trabajos. Deberá eliminarse toda el agua estancada y circulante y sin desagote natural, para permitir que la operaciones de excavación y construcción se realicen en condiciones de terreno seco,

Las operaciones de desagote deberán ser adecuadas para asegurar la integridad de la obra terminada. La responsabilidad de conducir la operación de desagote en una manera que asegure la estabilidad de las estructuras adyacentes será exclusivamente del Contratista.

Se deberá mantener un control adecuado para asegurar que la estabilidad de las excavaciones no sea afectada adversamente por el agua subterránea, que la erosión sea controlada, que las excavaciones no se inunden y que no haya deterioro de las estructuras existentes.

En las instalaciones inmediatamente adyacentes al terreno donde se realizarán operaciones de desagote o de depresión de napa, se deberán establecer puntos de referencia y se deberán observar a intervalos frecuentes para detectar cualquier asentamiento del suelo que pueda ocurrir, manteniendo un reporte diario de los cambios de elevación.

El terreno deberá ser acondicionado de manera que facilite el escurrimiento de agua en forma natural o asistida. El escurrimiento de agua superficial deberá ser

desviado de las excavaciones. El agua de escurrimiento que afecte las excavaciones deberá ser colectada, drenada a sumideros y bombeada fuera de la excavación.

El desagote se deberá realizar de manera que se preserve la capacidad de resistencia del suelo al nivel de excavación considerado.

Si las fundaciones son perturbadas por filtraciones de corriente ascendente o por una corriente de agua incontrolable, las áreas afectadas deberán ser excavadas y reemplazadas con base de drenaje y el costo de este trabajo lo cubrirá el Contratista.

El desagote de agua subterránea, se deberá mantener continuamente para evitar la flotación de las estructuras e instalaciones existentes durante la obra.

Si se utilizan pozos de drenaje, estos se deberán espaciar adecuadamente para proveer el necesario desagote y deberán ser protegidos para evitar el bombeo de sedimentos subterráneos. Se deberá verificar continuamente que el suelo subsuperficial no está siendo removida por la operación de desagote.

El agua y escombros se deberán disponer en una manera adecuada y sin causar ningún daño a las estructuras adyacentes. El agua no deberá ser drenada a estructuras existentes o a obras en construcción. Las aguas evacuadas no deberán afectar en ningún caso intereses de terceros.

Al terminar la obra el agua subterránea deberá volver a su nivel original de manera que no se perturbe el suelo de fundación y el relleno compactado y se deberá considerar la flotación o asentamiento de estructuras, para el caso de ascenso extraordinario del nivel freático.

Antes del comienzo de las operaciones de excavación, el Contratista deberá presentar un plan y programa detallado de trabajo, con la descripción de las operaciones de desagote y drenaje superficial del predio, que incluya el desagote en permanencia durante las obras de los recintos de trabajo, para la aprobación de la Inspección de las Obras.

2.17.7 Rellenos y terraplenamientos

El Contratista efectuará rellenos y terraplenamientos de acuerdo a las siguientes especificaciones

Los materiales deberán ser colocados hasta los perfiles, niveles y secciones transversales indicados en los planos de ejecución

El material del relleno deberá ser distribuido de manera uniforme sobre o junto a cualquier estructura o cañería.

El material de relleno no deberá ser colocado alrededor o encima de las estructuras de hormigón subterráneas hasta que el hormigón no haya sido apropiadamente curado de acuerdo a los requerimientos de las presentes especificaciones técnicas y haya adquirido la resistencia necesaria para soportar las cargas impuestas.

Excepto en los casos en que se coloque material granular en excavaciones o trincheras, el material de relleno no deberá ser colocado hasta que toda el agua se haya removido de la excavación.

El material de relleno deberá ser colocado en capas uniformes. Si la compactación se realiza con medios mecánicos las capas de relleno se colocarán de manera que una vez compactadas no tengan más de 20 cm de espesor.

Durante la colocación del relleno éste deberá mezclarse para obtener uniformidad del material en cada capa. Los materiales de asiento se deberán colocar uniformemente alrededor de las cañerías para que al compactarse el material provea un soporte uniforme en el fondo y los lados.

En casos que el material de relleno no tenga el contenido de humedad requerido, se le deberá agregar agua durante la colocación hasta que el mismo sea el apropiado.

Si el contenido de humedad del material es muy alto para permitir el grado de compactación requerido el material deberá secarse hasta que sea satisfactorio.

Los requerimientos de compactación respecto al ensayo del Proctor Normal son los siguientes:

- Zona de asiento para cañerías flexibles : 95%
- Zona de asiento para cañerías rígidas: 95%
- Relleno bajo estructuras (incluyendo estructuras hidráulicas): 95%
- Relleno sobre techo de estructura subterránea: 90%
- Relleno bajo pavimento: 95%
- Relleno alrededor de las estructuras de hormigón: 95%

El material de relleno para los siguientes casos podrá ser:

a) material para rellenos fundación de estructuras de hormigón y bajo pavimentos: consistirá básicamente en material obtenido en la excavación o importado y que se encuentre libre de vegetación, material orgánico, desechos, escombros y de cualquier otro material indeseable. Este material deberá también tener un índice plástico menor de 15, límite líquido de 35 o menor y deberá ser aprobado por la Inspección de obras.

b) material para rellenos alrededor de estructuras de hormigón o para terraplenamientos: consistirá básicamente en material obtenido en la excavación o importado y que se encuentre libre de vegetación, material orgánico, desechos, escombros y de cualquier otro material indeseable. Este material deberá también tener un índice plástico menor de 20, límite líquido menor de 50 y deberá ser aprobado por la Inspección de obras.

c) material para mantos filtrantes para fundación de estructuras: deberá estar compuesto por partículas pétreas, sanas, duras, redondeadas y no foliadas, libres de materia orgánica y no agresivas al hormigón y el acero

Todos los rellenos se ejecutarán compactando en capas no mayores de 0,20 metros de espesor. El suelo a compactar deberá tener la humedad óptima.

Para la aprobación del material de relleno que se coloque compactado, deberá realizarse previamente la determinación de:

- la densidad máxima y humedad óptima mediante ensayo Proctor sobre muestras de las excavaciones a aprobar Los ensayos se realizarán según norma IRAM 10511
- Humedad natural, límites de Atterberg, Granulometría, Peso Unitario Seco y Natural

Una vez colocado y compactado el suelo aprobado, se verificará con nuevos ensayos que los suelos han sido compactados a la densidad requerida. En caso contrario, el Contratista deberá remediar la situación a su cargo para obtener la densidad especificada. Los ensayos a realizar serán:

- un ensayo de densidad in situ por cada 500m³ (Norma IRAM 10.539) mediante el método de la hincada estática de un cilindro de volumen conocido.
- Un ensayo de placa de carga (Norma IRAM 15528) en el sitio de implantación del pozo de bombeo

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección de Obras fijará en cada caso al Contratista, un plazo para completarlos. Además, la Inspección de Obras podrá suspender la certificación de toda obra que estuviere en condiciones de ser certificada hasta tanto se completen dichos rellenos.

El Contratista deberá presentar para su aprobación el relleno de zanja previsto para cada tipo y diámetro de cañería a instalar incluyendo material de asiento, relleno de la zona del caño y relleno general de zanja

2.17.8 Materiales sobrantes de excavaciones y rellenos

El Contratista será responsable y tomará las medidas necesarias para proceder al traslado y descarga fuera de la zona de obra de todo el material de excavación sobrante.

El Contratista deberá retirar del área de la obra el material proveniente de la excavación y trasladarlo al lugar apropiado y autorizado a un ritmo acorde con el de las excavaciones y rellenos.

Si en el lugar de los trabajos se produjeran acumulaciones injustificadas del material proveniente de las excavaciones, la Inspección de Obras fijará los plazos para su alejamiento.

El Contratista deberá realizar todos los arreglos y acuerdos necesarios con el propietario de cada predio donde efectuará la descarga, gestionar los permisos y autorizaciones Municipales, Provinciales y/o Nacionales y/o de propietarios privados correspondientes y cumplimentar con los requerimientos de los mismos respecto a las condiciones necesarias para la disposición final del material. Dichos acuerdos y permisos deberán ser presentados a la Inspección de Obras.

2.18 Colocación de Cañerías y Accesorios

2.18.1 Precauciones a Observarse

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

Previamente a la colocación, el Contratista deberá presentar la certificación del Fabricante y/o Taller de acuerdo a lo establecido en la Cláusula "Certificación" de las presentes especificaciones.

Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones.

Todas las cañerías, accesorios, etc., serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes, caídas y en los casos aplicables protección de la luz del sol. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar. No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado. La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

2.18.2 Colocación de Cañerías y Piezas Especiales

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales de acuerdo con el procedimiento que se detalla a continuación.

Transporte y Manejo de Materiales

Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo.

La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos", y como se especifique en el presente. La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será del 90% de la densidad máxima del ensayo Proctor Normal.

Tendido de los Caños

Siempre que la geometría de veredas y calzada lo permita y a juicio exclusivo de la Inspección de Obra, la cañería a presión por vereda se instalará a una distancia mínima de 1,5 m. de la línea municipal. Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los Planos de Ejecución o en los que indique la Inspección de Obras. La pendiente definida en los Planos de Proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10%. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de

trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

Juntas Tipo Espiga y Enchufe

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella el aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

Obstrucciones

Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar esta condición antes de tender el caño. De acuerdo con la gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, well point, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos.

El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo.

Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

Condiciones Climatológicas

Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapar la zanja antes de que se forme hielo o escarcha.

No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

Válvulas

Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado.

Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente nivelados y en la ubicación indicada.

Cinta de Detección

Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color AZUL; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE AGUA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios.

2.18.3 Tapada de las Cañerías

Definición: tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el intradós de la cañería en la vertical del mismo.

Tapada de Diseño

Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las indicadas en los planos de proyecto y en su defecto los que se muestran en la Tabla 1.

Diámetro

mm Tapada de Diseño

m

300 y mayores 1.20

200 y 250 1.00

160 y menores 0.50

Tabla 1: Tapadas de Diseño

Tapada Mínima

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta 250 mm de diámetro será de 0,80 m. Para diámetros mayores la tapada mínima en calzada pavimentada será de 1,00 m.

En calles de tierra la tapada mínima será la especificada en las reglamentaciones municipales y no menos de 1,30 m.

En todos los casos se respetará para el cálculo de la tapada mínima el menor valor de la cota de terreno que resulte de la comparación entre la rasante actual y el pavimento futuro.

Procedimiento

Las cañerías se instalarán según la tapada de diseño siempre que en los planos de proyecto no fuese indicado otro valor. En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

No se permitirá colocar cañería bajo calzada con tapadas menores a la mínima, salvo que se efectúe:

- a) un recubrimiento estructural de hormigón.
- b) colocación con caño camisa.

En ningún caso se permitirá la instalación con tapada que afecte el paquete estructural del pavimento. Cuando la interferencia sea de naturaleza tal que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección.

Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

2.18.4 Asiento y Anclaje de Cañerías

El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con la documentación contractual.

Procedimiento

El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso. Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión de agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13 mínimo cuando sean sin armadura o H-17 mínimo cuando sean armados.

Los bloques de anclaje se hormigonarán contra el terreno inalterado; cuando no sea posible, el relleno de la excavación detrás del bloque se realizará con arena-

cemento o suelo-cemento, tal como se especifica en la Cláusula "Materiales para relleno".

Los elementos de anclaje provisionales que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2). Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

2.18.5 Colocación de Cañerías de Polietileno de Alta Densidad

El Contratista instalará las cañerías de polietileno en conformidad con la documentación contractual.

Instalación a Cielo Abierto

La instalación se ajustará a las instrucciones particulares de los fabricantes de caños y los demás requerimientos indicados en el presente documento (ver ASTM D 2321).

La instalación de la cadena de caños ya unida a un lado de la zanja, se procederá a su colocación luego de asegurar que el fondo de la misma, sea uniforme, liso y se encuentre libre de piedras u objetos duros en toda la longitud que puedan dañar el caño durante la compactación. En consecuencia cumpliéndose con estas condiciones podrá prescindirse del lecho de arena.

El ancho de zanja no será inferior al diámetro exterior del caño más 250mm, de modo tal que se asegure la correcta compactación en la zona de caño (y hasta 150 mm por encima del lomo del tubo). No se podrán utilizar equipos pesados de compactación en los primeros 250mm sobre el extradós del tubo (se recomienda compactación manual).

Los diámetros mínimos de doblado serán los recomendados por el fabricante, notando que dependerán del SDR del tubo y las condiciones de temperatura ambiente (ejemplo: para SDR 11/17,6 radio mínimo = 25 veces, incrementándose a 35 veces en temperaturas frías). SDR: standard dimensional Rate = Relación dimensional standard = DN/ espesor tubo.

2.18.6 Pruebas Hidráulicas de las Cañerías con Presión Interna

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías con presión interna, en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual. Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con 48 horas

de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

El Contratista proveerá las válvulas provisionales, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para determinar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

Estos medidores tendrán una escala de medición de 0 a 10 kg/cm². El diámetro mínimo del cuadrante será de 10 cm. Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

Ensayos sobre las Cañerías

Todas las cañerías destinadas a trabajar con presión se someterán a prueba hidráulica, según se indique y deberán estar instaladas todas las piezas especiales, válvulas y todos los accesorios (hidrantes, válvulas de aire, tomas de motobombas, conexiones domiciliarias, empalmes, etc.) que se deba colocar según plano de proyecto. Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando haya pérdidas, el Contratista las ubicará a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las Especificaciones. Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos.

Pruebas Hidráulicas

Se ensayarán los sistemas de cañerías con presión interna para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras.

A juicio de la Inspección, se admitirá como anclaje el uso de estructuras previstas en la red, siempre que la estanqueidad extrema del tramo a ensayar sea proporcionada con bridas ciegas o tapones, quedando descartado el uso de las válvulas de cierre previstas en la red.

Se realizará la prueba a "zanja rellena" en presencia de la Inspección. Lo anterior no exime a la contratista de efectuar una prueba hidráulica a "Zanja abierta" para su control de obra o ante requerimiento de la Inspección de Obra.

No se admitirán pérdidas, lo que quedará constatado cuando la presión establecida para la prueba se mantenga invariable, sin bombeo, durante quince (15) minutos; bajándose la presión a un 75 % de la presión establecida para la prueba por espacio de quince (15) minutos y volviéndose a aplicar por un lapso no inferior a quince (15) minutos.

La prueba quedará registrada a través de un gráfico presión-tiempo obtenido en forma continua por la Inspección de Obra, formando el mismo parte de la documentación de obra.

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas se deberá descubrir el tramo de cañería hasta localizar las pérdidas a los efectos de su reparación.

Si en las pruebas no se registrasen pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica.

Prueba hidráulica en cañerías de PEAD

Se utilizará el denominado ensayo de prueba que consiste en lo siguiente:

Se aplicará la presión de prueba especificada y se mantendrá durante 30 minutos. Durante este período se realizará una inspección para detectar cualquier pérdida obvia. Se baja la presión rápidamente a 3 bar y se tomarán registros de las presiones según la siguiente secuencia:

En los 10 primeros minutos, cada 2 minutos; entre los 10 y 30 minutos, cada 5 minutos y entre los 30 y 90 minutos cada 10 minutos. Se deberá constatar un aumento de la presión como consecuencia de la respuesta visco-elástica del PEAD, de lo contrario se considerará que existen fallas y deberá procederse a la reparación.

En primer lugar se deberán verificar las uniones mecánicas previo a las soldaduras.

Cada tramo de la cañería será probado a una presión de 75 mca.

Todas la pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios.

En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constatasen pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

Se presentará, para consideración de la Inspección un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado.
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de Uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.

- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- Tipo de Medidor

2.18.7 Cámaras para Válvulas

El Contratista construirá cámara para válvulas completas, de acuerdo con la documentación contractual.

Procedimiento

Generalidades

Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras.

La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas.

Todas las cámaras que alojen válvulas esclusa deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

Ejecución

La colocación de cajas y marcos se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. En las calzadas y veredas de tierra se construirá un macizo de hormigón "D" alrededor de las cajas y marcos. Este macizo tendrá un ancho de 30 cm y alcanzará una profundidad de 30 cm.

2.19 **Demoliciones**

El Contratista proveerá todos los materiales y equipos necesarios para ejecutar y completar las tareas de demolición de las estructuras existentes.

El escombro de la demolición quedará bajo responsabilidad del Contratista, quien lo removerá del predio de la obra a medida que avancen las tareas, no pudiéndose acumular el material por más de 48hs.

El Contratista deberá tomar las siguientes medidas de protección:

No se podrán utilizar microexplosivos en ninguna de las tareas de demolición. Deberá conducir las tareas de tal manera de no dañar las estructuras existentes que no deban ser demolidas

El área circundante a la demolición se mantendrá segura para el tránsito de personas y/o equipos

En el caso de producirse algún daño en una estructura que no debía ser demolida, el Contratista reparará el mismo y les dará la misma terminación que tenían antes de la demolición, sin que esto represente costo alguno para AySA.

En estructuras de hormigón armado deberán preservarse las armaduras correspondientes a estructuras no demolidas, se repondrá el recubrimiento de las mismas con un mortero de adherencia mejorada. Las características del material y metodología a utilizar deberán ser aprobadas por la Inspección de obras

El Contratista deberá presentar como mínimo 14 días antes de comenzar las tareas:

- Método propuesto para la demolición
- Secuencia de los trabajos
- Medidas de protección para el resto de la estructura
- Metodología para reponer recubrimiento de armaduras
- Metodología para el retiro de escombros

2.20 Hormigones colados “in situ”

El Contratista proveerá todos los materiales para fabricar el hormigón de acuerdo a los requerimientos especificados en esta sección, y deberá mezclar, colocar, curar, reparar y terminar todo el trabajo requerido para construir la estructura de hormigón armado.

En la presente cláusula se especifican los siguientes hormigones

- Hormigón H8: Hormigón simple a utilizar como hormigón de limpieza y de estabilización.
- Hormigón H-13: Hormigón a utilizar para bloques de anclaje, revestimiento de cañerías de acero, relleno interno de estructuras o cada vez que se especifique su uso.
- Hormigón H-17:, Hormigón a la vista a utilizar en edificios.
- Hormigón H-21: Hormigón a utilizar en toda estructura en contacto con el suelo que no contenga líquidos o cuando se especifique su uso
- Hormigón Estructural, Grupo H-30: Hormigón a utilizar en todas las estructuras hidráulicas. El término estructuras hidráulicas se refiere a las estructuras de ingeniería que se usan para contención, tratamiento o transmisión de agua potable, líquido cloacal o cualquier otro fluido.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su aprobación los siguientes documentos antes de comenzar la obra y no menos de 14 días previo al inicio de los trabajos correspondientes:

1. La dosificación de la mezcla de hormigón propuesta a usar en la obra que deberá mostrar las proporciones de todos los materiales para cada tipo de hormigón a usarse en la obra. También deberá mostrar los resultados del ensayo de resistencia a la compresión realizado en probetas fabricadas con esta mezcla.
2. Resultados de ensayos en planta del cemento a usar.
3. Certificación del aditivo a usar y su contenido de ion cloro.
4. Certificación y granulometría de los agregados y verificación de reacción álcali- agregados.
5. Materiales y método de curado.
6. Memoria de cálculo estructural y planos de estructura. Para dichos cálculos deberá tenerse en cuenta:
7. Los requerimientos especiales de las estructuras hidráulicas que son los siguientes:

Fisuración: Las estructuras hidráulicas deberán ser verificadas a fisuración en la condición de ancho de fisura muy reducido según el CIRSOC 201.

Estanqueidad: Todas las estructuras hidráulicas, estén o no en contacto con el suelo deberán ser verificadas a estanqueidad según el CIRSOC 201 con requerimiento no severo.

El recubrimiento mínimo de hormigón deberá ser 4 cm en estructuras hidráulicas y cm en otras estructuras.

La estabilidad estructural deberá ser verificada considerando la cota máxima de operación de la estructura y la máxima cota de la napa freática aumentada en 50 cm.

Deberá verificarse las estructuras para los distintos estados de carga tanto en la etapa constructiva como en servicio. En particular deberá verificarse la flotación y la posibilidad de asentamiento.

2.20.1 Especificaciones de la mezcla

Control de calidad

Los ensayos de todos los materiales y los ensayos para la resistencia a la compresión del hormigón, se harán según la Norma IRAM que se aplique a cada caso.

El costo de todos los ensayos requeridos en el cemento, agregados y el hormigón los cubrirá el Contratista. También el Contratista cubrirá los gastos de ensayos o

investigaciones adicionales que se hagan en materiales u hormigón que no cumpla los requisitos de estas especificaciones. El laboratorio encargado de las pruebas deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

El Contratista proveerá la mano de obra, el material y los detalles necesarios para preparar las probetas que se confeccionen para los ensayos requeridos. El embalaje, la custodia y envío de las probetas también correrá por cuenta del Contratista.

Se deberá efectuar el ensayo de resistencia a la compresión del hormigón según la Norma IRAM 1546. El ensayo se realizará en probetas tomadas de la primer colada de hormigón para cada tipo de hormigón a usar en la obra y luego a intervalos de cada 75 m³ de hormigón colado. Se deberá hacer un mínimo de 9 probetas cada 75 m³ de hormigón colado. Tres probetas se someterán al ensayo después de 7 días y 3 probetas a los 28 días, las otras 3 probetas se retendrán para verificar resultados si fuese necesario repetir el ensayo.

En el caso en que en un día de trabajo se coloque menos de 75 m³ de hormigón el número de probetas necesario quedará definido según el CIRSOC 201.

El ensayo de consistencia o asentamiento se realizará según la Norma IRAM 1536 y la Norma IRAM 1690.

Requisitos de los materiales

Cemento

Para la ejecución de estructuras de hormigón armado sólo podrán utilizarse cementos del tipo Portland, de un mismo proveedor y de marcas aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503.

El Contratista deberá justificar el tipo de cemento utilizado.

En principio, en las estructuras hidráulicas o estructuras en contacto con suelos o con una exposición prolongada a una atmósfera o clima húmedo, se deberá utilizar cemento pórtland altamente resistente a los sulfatos (ARS). No se permitirá el uso de ningún otro tipo de cemento en estructuras hidráulicas.

Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados cumplirá las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1601.

Agregado Fino

La granulometría del agregado fino deberá estar de conformidad con la Norma IRAM 1505. El agregado fino deberá ser obtenido de un mismo proveedor y tendrá un color uniforme.

Agregado Grueso

El agregado grueso deberá ser obtenido de un mismo proveedor y deberá tener un color uniforme.

Aditivos Químicos

El Contratista deberá justificar el uso de los aditivos químicos propuestos (incorporador de aire, plastificante, etc.)

Se deberán usar agentes adhesivos se deberán usar con el fin de lograr una unión monolítica entre hormigón fresco y hormigón endurecido. Estos deberán ser adhesivos epoxídicos del tipo Sikadur Geí o equivalente.

El hormigón a utilizar en la obra deberá estar compuesto de cemento, agregado grueso y fino, agua y aditivos. Estos materiales deberán ser de la calidad especificada. Las proporciones exactas en que estos materiales serán usados en las diferentes partes de la obra serán determinadas cuando se haga la mezcla experimental. En general, la mezcla deberá producir un hormigón con capacidad de ser colocado para obtener máxima densidad y mínima retracción. El reamasado del hormigón no será permitido.

El porcentaje de arena con respecto al peso total del agregado fino no deberá ser mayor de 41% para hormigón a usar en estructuras hidráulicas y 50% para hormigón a usar en todas las demás estructuras.

Características de los Agregados:

Tipo de Hormigón Resist. Media Mín. Compresión

kg/cm² Agregado

Max. Mín.

Cemento

kg/m³ Max. A/C por Kg

H-8 120 25 mm Según

CIRSOC Según

CIRSOC

H-13 175 25 mm Según

CIRSOC Según

CIRSOC

H-17 215 25 mm Según

CIRSOC Según

CIRSOC

H-30 350 25 mm Según

CIRSOC Según

CIRSOC

Nota: Se le aclara al Contratista que las proporciones para preparar la mezcla de hormigón mostradas en la tabla anterior son a título meramente indicativo y que sus métodos de construcción determinarán la mezcla final a usar.

Cambios en la Mezcla de Hormigón: Las mezclas podrán modificarse cuando sea necesario para asegurar los requerimientos de resistencia a la compresión, densidad, facilidad de trabajo y acabado final. Dicho cambio deberá someterse a la aprobación de la Inspección de Obras.

Consistencia

La cantidad de agua de empaste del hormigón deberá ser suficiente para producir una mezcla de hormigón que puede ser colocada apropiadamente sin sufrir segregación de los agregados, y que puede ser compactada con los métodos de vibrado especificados para darle la requerida densidad, impermeabilidad y suavidad a la superficie de hormigón terminada.

La cantidad de agua de empaste podrá ser alterada cuanto sea necesario, teniendo siempre en consideración la máxima relación agua/cemento especificada. La cantidad de agua podrá alterarse dependiendo de la variación del contenido de humedad de los agregados, para mantener una producción uniforme con la consistencia requerida.

La consistencia del hormigón deberá ser determinada mediante ensayo de consistencia, el asentamiento permitido, según el tipo de hormigón, será el siguiente:

Tipo de Hormigón Asentamiento (mm)

Tabiques, columnas 100 mm

Losas, plateas 80 mm

Ensayos de la mezcla experimental

Mezcla de Hormigón Experimental: El Contratista deberá hacer una mezcla experimental del hormigón a usar en la obra para realizar el ensayo de compresión. El Contratista proveerá la mano de obra, el material y los detalles necesarios para preparar las probetas que se confeccionen para los ensayos requeridos.

Ensayo de Compresión: El Contratista deberá efectuar el ensayo de resistencia a la compresión según la norma IRAM 1546 y el CIRSOC 201.

Análisis de Tamices: El Contratista deberá efectuar el ensayo de tamices para el agregado combinado según la norma IRAM 1501-6, asimismo deberá dar valores del porcentaje de agregado que pasa cada tamiz.

Medición del peso del cemento y agregados

La cantidad de cemento y cada agregado a usar en la mezcla de la obra deberá ser determinada con el equipo de medición que el Contratista proveerá y que deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

La tolerancia permitida por peso total de material será la siguiente:

Material	% del peso total
Cemento	± 3
Agregados	+ 3
Aditivos	± 5

2.20.2 Preparación de la superficie a hormigonar

En los casos en que el hormigón tenga contacto directo con el suelo, éste deberá ser previamente mojado con rociadores y se deberá mantener húmedo hasta colocar el hormigón. No se deberá colocar hormigón sobre lodo, charco o sobre escombros.

Todo el encofrado, armadura y materiales a ser insertados deberán estar debidamente colocados, inspeccionados y aprobados por la Inspección de Obras 4 horas antes del hormigonado como mínimo.

El hormigón que será colocado junto a una superficie de hormigón endurecido deberán formar una unión monolítica. Para esto se utilizará un adhesivo epoxidico del tipo especificado, el que se colocará una vez que la superficie se ha limpiado y picado por chorro de arena lo suficiente para exponer el agregado grueso. En caso de estructuras que requieran estanqueidad hidráulica, deberán cumplir con lo especificado en el capítulo de juntas

Notas Particulares

Entre el hormigón existente y el nuevo a colocar se aplicará resina epoxi para adherir hormigones de distintas edades.

La resina tendrá características de impermeable y compatible con agua potable.

En caso de dañarse el hormigón o descubrirse armaduras, deberán rellenarse con hormigón B.

Cañerías, conductos, o cualquier otro material metálico a ser insertado en el hormigón, deberá colocarse con una separación mínima de 5 cm entre este material y la armadura. No se permitirá que estos insertos sean atados o

soldados de ninguna forma a la armadura. Estos materiales metálicos deberán estar limpios y libres de cualquier sustancia extraña.

Las aberturas para cañerías deberán hacerse durante la colocación del hormigón. El Contratista será responsable de que las aberturas sean herméticas una vez instalada la cañería. La colocación de las cañerías deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

Las losas de piso o plateas se deberán colocar sobre una base de hormigón H-8 que tendrá un espesor mínimo de 10,0 cm.

2.20.3 Acarreo, transporte y colocación del hormigón

El hormigón que no cumpla con los requerimientos de estas especificaciones se rechazará y deberá removerse inmediatamente de la obra. El hormigón que no se coloque de acuerdo a estas especificaciones, o que sea de inferior calidad, deberá removerse de la obra y reemplazarse, quedando a cargo del Contratista el costo de toda la operación de remoción y reemplazo del mismo.

El hormigón de la obra no deberá ser colocado sin la presencia de un representante autorizado de la Inspección de Obras. El Contratista deberá notificar a la Inspección de Obras, por lo menos 24 horas antes de iniciar la colocación del hormigón en la obra.

Se deberá tener especial cuidado al depositar hormigón en encofrados de paredes para no causar la acumulación de hormigón en el encofrado. La caída libre del hormigón no deberá ser mayor de 150 cm.. La dirección horizontal de colocado en paredes se limita a 200 cm. El hormigón se depositara en capas horizontales con un máximo de espesor de 50 cm. y cada capa se depositara cuando la anterior este todavía fresca. En cada hora de trabajo no se deberá depositar más de 150 cm. en dirección vertical.

El equipo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras. Se permite el bombeo del hormigón solo mediante la aprobación de la Inspección del equipo y la mezcla.

El procedimiento de colocación del hormigón en losas con pendiente deberá ser de abajo hacia arriba. El hormigón deberá ser vibrado y su superficie cuidadosamente emparejada de abajo hacia a arriba.

Se deberá verificar que no se ha desplazado la armadura y los insertos durante el hormigonado.

Antes de hormigonar se deberá obtener la aprobación de la Inspección del método propuesto para la protección del hormigón durante su colocación y curado.

Se deberán mantener registros precisos de los ítems de hormigón vertido con el fin de indicar la fecha, ubicación del vertido, calidad, temperatura del aire y muestras de prueba obtenidas.

2.20.4 Secuencia del hormigonado

La secuencia del hormigonado deberá ser aprobado por la Inspección de Obras. Con el propósito de reducir los efectos de la retracción, el hormigón deberá preverse con juntas de trabajo adecuadas que se indicarán en los planos de ejecución.

El hormigón no se colocará fresco junto a una superficie de hormigón que no ha sido curada por lo menos 7 días para el caso de estructuras hidráulicas y 3 días para otras estructuras. En el caso de paredes, no se permitirá la colocación de secciones en esquina si las paredes adyacentes no han sido curadas por lo menos 14 días.

2.20.5 Apisonamiento y vibrado

Cuando el hormigón es colocado en el encofrado o en excavaciones, este deberá ser compactado completamente a través de toda la capa de hormigón. Deberá obtenerse una masa densa y homogénea que deberá llenar todas las esquinas y ángulos, recubriendo totalmente las armaduras, evitando la formación de burbujas.

Se deberá tener cuidado especial al colocar hormigón en juntas con cinta de PVC. El hormigón deberá trabajarse y vibrarse cuidadosamente, para evitar la formación de burbujas alrededor de las cintas.

El hormigón no deberá vibrarse excesivamente causando la segregación de los agregados.

2.20.6 Curado

Todas las estructuras de hormigón deberán ser curadas por un periodo no menor de 14 días a partir del momento de colocación del hormigón.

El Contratista propondrá el método de curado, este deberá ser aprobado por la Inspección de Obras, previo a la colocación del hormigón.

2.20.7 Tratamiento de defectos superficiales

Inmediatamente después de remover el encofrado las superficies de hormigón deberán ser cuidadosamente revisadas y cualquier irregularidad deberá ser corregida por el Contratista para asegurar una superficie lisa y uniforme, de acuerdo a las tolerancias dimensionales especificadas.

No se deberá efectuar ninguna reparación de la superficie hasta que la metodología a usar haya sido aprobada por la Inspección de Obras.

2.21 **Encofrados para hormigón “in situ”**

El Contratista asumirá la completa responsabilidad del dimensionamiento de todo el encofrado.

El encofrado deberá tener la forma y dimensiones de los elementos indicados en los planos de ejecución, deberá estar libre de defectos superficiales y ser

hermético para contener el hormigón a colar. El encofrado deberá mantener su posición una vez que se aplique la carga de hormigón fresco.

Toda la madera a utilizar para encofrado, apuntalamiento o andamiaje deberá ser material nuevo. El encofrado deberá tener superficies lisas.

El encofrado a usar en la estructura a la vista deberá ser fabricado de paneles de madera terciada o de acero

En el caso de estructuras que requieran estanqueidad hidráulica, deberá utilizarse un tipo de separador que asegure la estanqueidad de la estructura. Se deberá rellenar el hueco dejado por el separador con una masilla elástica poliuretánica o esponja de neopreno. Previo a la compra de los separadores a utilizar estos deberán ser aprobados por la Inspección de Obras.

El encofrado deberá tener las dimensiones y forma necesaria, deberá encajar con el alineamiento y cota establecida, y deberá tener la resistencia y rigidez suficiente para mantener su forma y posición cuando se apliquen las cargas y se realicen las operaciones necesarias para colocar y vibrar el hormigón.

Se deberán tomar las medidas necesarias para que los bordes del encofrado sean ajustados y alineados correctamente para prevenir desplazamientos o defectos en la superficie de hormigón terminada.

El Contratista será responsable del mantenimiento y seguridad de todo el andamiaje, que incluirá los andamios, pasarelas, escaleras y accesorios similares.

Todo el andamiaje se deberá dimensionar y construir para proveer la suficiente rigidez y resistencia para soportar todas las cargas impuestas. El andamiaje que será usado para soportar la superestructura, se deberá dimensionar para soportar todas las cargas impuestas por ésta.

La variación de las dimensiones establecidas en los planos y en las medidas en obras no deberá exceder 0,005 m en una longitud de 3,0 m y no deberá haber desviaciones visibles en la superficie terminada. La tolerancia en la distancia entre paneles de encofrado no deberá ser mayor de 0,002 m.

El Contratista deberá presentar para su aprobación por la Inspección de Obras, planos detallados del encofrado propuesto. Los planos deberán tener suficiente detalle para indicar el replanteo del encofrado, dimensiones de los mismos, esfuerzos anticipados, tipo de materiales a usar, el medio de protección que se le dará a estructuras existentes y condiciones existentes del suelo.

El Contratista también deberá presentar folletos y catálogos ilustrativos o una muestra de los separadores a usar para el encofrado y todos sus accesorios.

2.22 Juntas en estructura de hormigón “in situ”

El Contratista deberá construir todas las juntas en el hormigón en las localizaciones indicadas en los planos de ejecución.

El Contratista suministrará todo los materiales, equipo y mano de obra necesaria para los siguientes tipos de junta:

Juntas de Trabajo: Se llamará junta de trabajo a la que se genera cuando el hormigón fresco es colado contra una superficie de hormigón endurecido.

Juntas de Expansión: Para permitir que el hormigón se expanda sin restricciones, se proveerá un espacio entre coladas de hormigón para crear una junta de expansión. Este espacio se obtendrá al colocar una tira de sellador contra la superficie de hormigón endurecido. Toda junta de expansión deberá proveerse con una junta tipo WaterStop con bulbo.

Juntas hidroexpansivas o a inyectar = Juntas destinadas a lograr una estanqueidad entre dos estructuras de hormigón, tanto para infiltraciones como para pérdidas.

No se permitirán juntas de trabajo horizontales en tabiques, a menos que la Inspección de Obras apruebe su instalación.

El Contratista deberá presentar para su aprobación con 14 días de anticipación a su colocación en obra:

- planos que muestren la localización y el tipo de juntas en el hormigón para cada estructura conforme a las memorias de cálculo justificativas.
- muestras de Cinta de PVC (waterstop) o material hidroexpansivo antes de hacer la compra de estos materiales. Estas muestras consistirán en secciones de cada tipo y tamaño, y deberán ser representativas del material a usar en la obra. También se deberá presentar muestras de las uniones para su aprobación.
- folletos e información sobre el sellador a utilizar
- características técnicas de la junta hidroexpansiva propuesta

El Contratista deberá obtener del proveedor de la junta hidroexpansiva reportes actualizados de ensayos realizados en el producto y una certificación por escrito del fabricante donde demuestre que el material cumple con los requisitos físicos necesarios para su correcto funcionamiento y tiene la durabilidad exigida para la obra.

De utilizarse esponja de neopreno deberá tener un límite de deflexión de 25%.

La materialización de las juntas se realizará según indicación del fabricante.

Se requiere que todas las juntas en el hormigón con cinta de PVC sean verificadas por la Inspección de Obras antes de que se proceda al colado de hormigón. Se deberá notificar a la Inspección de Obras por lo menos 24 horas antes de proceder con el trabajo, para que se realice la verificación.

Todas las juntas en el hormigón que requieran cinta de PVC deberán ser inspeccionadas para verificar su alineamiento, adhesión inadecuada, porosidad,

fisuras, desplazamiento o cualquier otro defecto que reduzca la resistencia del material a soportar la presión de agua impuesta.

2.23 Armaduras de acero

Las barras, mallas y cables de acero utilizados en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán los requisitos establecidos en las siguientes normas IRAM- IAS:

IRAM-IAS U 500-502 Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.

IRAM-IAS U 500-528 Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-671 Barras de acero conformadas, de dureza mecánica para hormigón armado. Laminadas en caliente y torsionadas o estiradas en frío.

IRAM-IAS U 500-06 Mallas de acero para hormigón armado.

Los tipos de Acero a utilizar serán:

Barras de acero conformadas, de dureza natural, ADN-420 o dureza mecánica ADM-420 con las siguientes características:

- a) Resistencia a la tracción característica $\beta_z > 5000 \text{ kg/cm}^2 > 500 \text{ MN/m}^2$.
- b) Límite de Fluencia característico $\beta_s > 4200 \text{ kg/cm}^2 > 420 \text{ MN/m}^2$

Armadura de Acero Dúctil

- c) Resistencia a la tracción característica $\beta_z > 3400 \text{ kg/cm}^2 > 340 \text{ MN/m}^2$
- d) Límite de fluencia característico $\beta_s > 2200 \text{ kg/cm}^2 > 220 \text{ MN/m}^2$

Mallas de Acero Soldadas

Las mallas de acero soldadas, AM-500, con las siguientes características:

- e) Resistencia a la tracción característica $\beta_z > 5500 \text{ kg/cm}^2 > 550 \text{ MN/m}^2$
- f) Límite de fluencia característico $\beta_s > 5000 \text{ kg/cm}^2 > 500 \text{ MN/m}^2$

Los aceros normalizados cuya identificación y características no se incluyen arriba, podrán utilizarse con autorización de la Inspección de Obras, en aquellos casos en que su empleo resulte compatible con las características de servicio de la estructura y se haya justificado satisfactoriamente el método de cálculo utilizado.

Las armaduras se deberán colocar con precisión de la manera que se muestra en los planos de ejecución y cumplimentando con lo reglamentado por el CIRSOC.

Antes de hormigonar, se deberá obtener la aprobación de la Inspección de Obras del material de refuerzo y su colocación.

Empalmes de armaduras solamente se deberán usar en las localizaciones que se indican en los planos de ejecución. Si es necesario hacer empalmes en otros puntos, esta localización deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

La precisión de colocación de las jaulas de armadura deberá ser de ± 5 mm en todas sus direcciones en relación a la colocación teórica.

La Contratista deberá presentar memorias de cálculo estructural y los planos de armadura, con una antelación de al menos 14 días antes de comenzar la obra.

Los planos de armadura consistirán en detalles, listas de barras y planos de colocación.

Al realizar los planos, se deberá indicar el tamaño, espacio, ubicación y cantidades de barras con códigos identificadores a fin de permitir la correcta ubicación sin necesidad de referirse a los planos de estructuras.

2.24 Ensayos de estructuras hidráulicas

Los ensayos no se deberán comenzar antes de que hayan transcurrido por lo menos 14 días después de terminado el curado de todos los elementos estructurales incluyendo las losas de techo.

El ensayo de estanqueidad consistirá en llenar la estructura con agua hasta la cota máxima de operación. Todas las fugas de agua visibles deberán ser reparadas.

Una vez que la estructura se haya llenado, se deberá realizar el ensayo de estanqueidad de la siguiente manera:

- Se deberá leer el nivel inicial del agua. Se hará una segunda lectura del nivel de agua siete días después de la primera lectura.
- Se considerará que la estructura verifica a estanqueidad si durante este periodo de 7 días, la diferencia entre los niveles de agua leídos, no representa más que el 0.20 % del volumen total contenido en la estructura, una vez que se haya considerado la pérdida por evaporación.
- Si lecturas intermedias o fugas aparentes indican que la pérdida permitida será excedida, el ensayo de estanqueidad podrá ser finalizado antes del periodo de 7 días y deberán tomarse las medidas apropiadas para corregir el problema antes de comenzar un nuevo periodo de ensayo de 7 días.
- Si la estructura no verifica la estanqueidad después de realizados los ensayos, el Contratista deberá vaciar la estructura y deberá examinar el exterior y el interior para buscar evidencia de fisuración o de otras condiciones que causen la fuga de agua. Todas las fisuras deberán repararse y sellarse con metodología a aprobar por la Inspección de obras. Después de realizadas estas operaciones el Contratista deberá hacer el ensayo de estanqueidad nuevamente.

Las estructuras hidráulicas no se considerarán finalizadas hasta que no se verifique el ensayo de estanqueidad y todas las fugas visibles sean reparadas.

2.25 Morteros y hormigones

A continuación se indican los distintos tipos de morteros y hormigones especificados para usos no estructurales:

2.25.1 Hormigones Simples

Hormigón	Cemento	Arena Agregado grueso		
	Kg	dm3	Tamaño mm	dm3
A	250	480	10 a 30	720
B	700	480	10 a 50	720
C	150	480	10 a 50	720
D	118	472	10 a 50	944

2.25.2 Morteros para Mampostería y Rellenos

Mortero	Proporción	Cemento	Arena		
Mediana	Arena				
Gruesa	Cal				
Hidráulica	Polvo de				
Ladrillos					
	Kg.	dm3	dm3	Kg.	dm3
E	1:6	262	1257	—	—
F	1:8	203	—	1296	—
G	1:10	165	—	1320	—
K	1:3	479	1149	—	—
L	1:4	380	1216	—	—
M	1:2:1	—	664	—	174 332

2.25.3 Morteros para Revoques

Mezcla	Proporción		Cemento	Cal Aérea	Arena Fina	Arena Mediana
	Kg.	Kg.	dm3	dm3		
-						
N	1:2,5	171	952	—		
O	>2:1:3	194	139	927		
P	14:1:3	194	139	—	927	
R	1:1	1025	—	820	—	
S	1:2	668	—	1068	—	

En la dosificación de los componentes se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20%, de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros u hormigones cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

En el amasado se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de 2 minutos a partir del momento en que se han introducido todos los componentes. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.

Si además del cemento se agregarán otros materiales pulverulentos, estos de mezclarán previamente en seco con el cemento, de preferencia en máquinas especiales.

Los morteros y hormigones se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras. Las mezclas que hubiesen endurecido o que hayan comenzado a fraguar serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua una vez salidas las mezclas de la mezcladora.

Se agregará la cantidad de agua mínima indispensable para obtener la consistencia más conveniente, a juicio de la Inspección de Obras y en relación a su destino.

2.26 Estructuras metálicas

Para el diseño, provisión y montaje de toda estructura metálica deberán cumplirse:

Acero Estructural: Cumplirán con las especificaciones contenidas en las Normas IRAM-IAS U 500-42 e IRAM-IAS U 500-503 o ASTM A 36/ A 36M.

Las estructuras realizadas con aceros importados se ajustarán a lo establecido en el REGLAMENTO CIRSOC-301 y para ello deberán ser equiparadas según la siguiente tabla:

Tipo de Acero	Tensión al límite de fluencia σ_F (N/mm ²)	Resistencia a la tracción mínima σ_r (N/mm ²)	Alargamiento de rotura mínimo ϵ_r (%)
F-20	200	330	28
F-22	220	370	28
F-24	240	420	25
F-26	260	470	24
F-30	300	500	22
F-36	360	520	22

Pernos, tuercas y arandelas: a ASTM A325M - Galvanizado.

Materiales de Soldadura: AWS D 1.1 - Normas de soldadura.

Todo acero estructural será provisto con una pintura de taller consistente en una galvanización por inmersión.

El montaje cumplirá con:

Todos los elementos deberán montarse de manera que queden perfectamente nivelados, tal como se indica en los Planos de Ejecución revisados.

Durante el montaje, no se permitirán cortes (ni en la estructura a montar, ni en la existente) que no se evidencien en los Planos de Ejecución, salvo que haya una autorización escrita de la Inspección de Obras.

Los elementos estructurales no deben forzarse para producir su acople durante el montaje. Si este no se produce naturalmente, deberán efectuarse en el taller las modificaciones que la Inspección de Obras indique

Las superficies quemadas o dañadas de galvanizante se deberán reparar según la Norma ASTM A780.

El Contratista deberá presentar:

- los Planos de Taller y Ejecución.
- la memoria descriptiva, secuencia de montaje y tipo de equipo a utilizar en el montaje de la estructura.

2.27 Revoques y enlucidos

Los productos a emplear en la construcción deberán ser de primera calidad y de marca reconocida.

En general salvo en los casos en que se especifique lo contrario los revoques tendrán un espesor mínimo de 1,5 cm en total.

Los enlucidos tendrán una vez terminados un espesor entre 3 mm y 5 mm y no podrán realizarse hasta que el jaharro haya secado suficientemente.

Se deberán ejecutar puntos y fajas de guía aplomadas, con una separación máxima de 1,50 m no admitiéndose espesores mayores de 2 cm para el jaharro y de 5 mm para el enlucido.

Serán perfectamente planos; las aristas y rehundidos serán correctamente delineadas, sin depresiones ni alabeos; serán homogéneos en grano y color; libres de manchas, granos, rugosidades, uniones defectuosas, ondulaciones, etc.

Las aristas de intersección de los paramentos entre sí serán vivas y rectilíneas.

La separación entre revoque y revestimiento se hará según lo indicado en planos o mediante una buña de 1cm x 1cm.

Todos los jaharros interiores serán ejecutados con mortero tipo P.

En el caso de aislación horizontal y vertical serán ejecutadas con mortero tipo K con adición de hidrófugo químico inorgánico de primera calidad con la dosificación que indique el fabricante a tal efecto (1Kg en 10Lts de agua). En el caso de las capas horizontales ubicadas a 5 cm como mínimo por debajo del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más bajo) serán continuas, no interrumpiéndose en vanos o aberturas y cuidándose las uniones en los encuentros de muros, el espesor de éstas será de 2 cm y su ancho igual al del muro correspondiente sin revoque. Esta capa será terminada con cemento puro estucado con cuchara, usando pastina de cemento y no espolvoreando el mismo, el planchado deberá ser perfecto sin reducir su espesor, una vez fraguada se aplicará sobre la misma dos manos de emulsión asfáltica. Las capas horizontales se unirán por ambos lados del muro con una capa aisladora vertical ejecutada mediante un azotado del mismo mortero con dicho agregado en el agua de amasado, éste tendrá un espesor de 1,5cm como mínimo y su superficie será suficientemente rugosa para permitir la adherencia perfecta del revoque. Esta seguirá verticalmente hasta

superar los 50 cm del nivel de piso terminado correspondiente (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más alto).

Los enlucidos terminados al fieltro bajo revestimiento epoxi se realizarán en mortero tipo A y los que queden a la vista podrán ser tipo D.

Antes de dar comienzo a los revoques de paramentos, se efectuarán los trabajos preliminares siguientes:

Se comprobará que se ha dejado en rústico los muros, los recortes o salientes previstos en los planos de ejecución; de haberse omitido alguno, se procederá a efectuar los recortes o engrosamientos, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de Obras.

Se limpiarán los paramentos de muros, empleando cepillos duros, cuchilla y, escoba, en forma de dejar los ladrillos sin incrustaciones de mortero.

Si hubiera afloraciones, se limpiarán con ácido clorhídrico diluido y luego se lavará con abundante agua.

Se rellenarán los huecos dejados por los machinales u otra causa, con mampostería asentada en el mortero correspondiente.

Antes de proceder a la ejecución de los revoques, se mojará abundantemente el muro.

Luego de preparado el paramento en esta forma, se revocará con las mezclas y espesores especificados en cada caso.

2.28 Contrapisos

Debajo de todos los pisos que se indiquen se ejecutará un contrapiso de Hormigón del tipo y espesor que en cada caso particular se especifique. Los espesores indicados son los mínimos, debiendo adoptarse el que establezca la Inspección de Obras para cada caso. La adopción de un mayor espesor no dará lugar a reclamos de ninguna naturaleza.

Los contrapisos serán de un espesor uniforme y se dispondrán de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonado de forma de lograr una adecuada resistencia. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación cuidando el perfecto mezclado de sus materiales.

El contrapiso deberá seguir la caída y proporción de escurrimiento indicada en planos de detalles y ser verificada y aceptada por la Inspección de Obras.

El hormigón será-algo seco y se colocará apisonando toda su superficie, haciéndose su preparación en lugar exterior al de su colocación.

Cuando los contrapisos deban ejecutarse sobre tierra, se apisonará y mojará el terreno en forma conveniente, tendrá como mínimo un espesor entre 10 cm y 12 cm con una pendiente de 1 %.

Los contrapisos tendrán juntas de dilatación en correspondencia con las de los solados. En todos los casos se lograrán con poliestireno expandido de 1 cm de espesor, rellenándose luego con sellador correspondiente.

El Contratista deberá prever la apertura de canaletas para conductos, de manera que en su parte inferior siempre queden protegidos por más de 5 cm de espesor y cubiertos totalmente con un espesor compatible con la carga a recibir.

Al fijar el nivel superior de los contrapisos de estos locales se tendrá en cuenta que el nivel de piso terminado en todo el perímetro del local, quede como mínimo 5 mm más alto que el de los solados adyacentes.

Tipos de contrapisos

- Sobre terreno natural interior

Para la ejecución de los contrapisos en el interior del edificio se deberán tener en cuenta además de lo descrito anteriormente que, se materializarán juntas en todo el perímetro del edificio en el que el contrapiso tenga contacto con las mamposterías portantes, a fin de separarlas de estas. Este contrapiso incluye la carpeta de nivelación.

- Sobre terreno natural exterior

Donde se indiquen veredas, se realizará un contrapiso de hormigón H8.

Los contrapisos de veredas perimetrales al edificio estarán vinculados a la viga de fundación para evitar el ingreso de agua por este punto.

Para la ejecución de contrapisos para veredas se deberán tener en cuenta lo especificado en la cláusula Pisos, y podrá tener un espesor mínimo de 12cm. Este contrapiso incluye la carpeta de nivelación.

- Liviano sobre losa

Se ejecutará con un mortero alivianado con arcilla expandida en azoteas con pendiente, tendrá un espesor mínimo de seis (7) cm en los embudos de desagüe y un máximo que se determinará según la naturaleza de la cubierta. Este contrapiso incluye la carpeta de nivelación.

2.29 Pisos

El alcance de esta sección comprende la provisión transporte y colocación de los distintos tipos de pisos, zócalos, solías y umbrales requeridos en planos de

ejecución y en esta especificación, incluyendo el tratamiento de las superficies para recibir la colocación y los materiales de asiento. Se incluye además el tratamiento de la superficie de piso y los materiales para su terminación.

El Contratista deberá presentar para aprobación a la Inspección de Obras, con 15 días hábiles de anticipación a la compra de los materiales:

- planos de Ejecución y detalles constructivos, realizados a partir de los planos de Proyecto.
- las muestras de los materiales propuestos.

2.29.1 Tipos de pisos, zócalos y umbrales

Pisos

- Alfombra felpudo en umbrales Alisado de cemento Hormigón rodillado.
- Baldosones de cemento.
- Gres cerámico 20x20 Pisodur Piso técnico.
- Caminos exteriores de pedregullo.

Zócalos

- De alisado de cemento.
- Sanitario gres cerámico 20x10 Pisodur Zócalo de goma para piso técnico.
- Umbrales y Solías De acero inoxidable.

2.29.2 Ejecución de obra

Los pisos deberán presentar siempre superficies regulares, dispuestas según las pendientes, alineaciones y cotas de nivel determinadas en los planos de replanteo realizados por el Contratista a partir de los planos de Proyecto y que la Inspección de Obra verificará y aprobará en cada caso.

Se respetarán las coincidencias de juntas de los elementos del piso y del zócalo.

En veredas, circulaciones, y superficies de grandes dimensiones, deberá dejarse juntas de dilatación cada 5 m y/o 25 m² aproximadamente, salvo indicación en contrario de los planos. Las juntas se sellarán con masilla tipo TM-852 (Elastom) o su equivalente en calidad, previa aprobación del mismo por la Inspección de Obra.

2.29.3 Descripción de los tipos

Felpudos en umbrales

En los accesos no vehiculares a los locales, se colocará un felpudo de limpieza de tramo de fibras de PVC tipo "nido de abeja" de 15mm de espesor, en medidas

acordes con las de la puerta, por 1,00m de profundidad. Se lo colocará en un rehundido previsto en el piso a tal efecto, de la misma altura del felpudo de manera de obtener el mismo nivel de piso terminado. Contará con marco de perfil ángulo de acero inoxidable de 15 x15 mm.

Alisado de Cemento

En los locales donde se indique Alisado de Cemento, se descalificará e hidrolavará la superficie de la losa de H°A°, se colocará un puente de adherencia (acrílicos cementicios) y se hará un mortero de H°, de piedra chica de baja relación agua-cemento y con agregado de fibra de polipropileno. Se espoleará con endurecedor no metálico tipo Bautec o similar y se terminará con llana mecánica. Se trabajará con un espesor aproximado de 5cm y se realizarán las pendientes indicadas en planos de ejecución, con terminación rodillada. Color a elección de la Inspección de Obra.

Hormigón rodillado

En donde se indique en planos de ejecución y Planilla de Locales, se llevará a cabo un piso de hormigón rodillado, en un todo conforme a lo especificado en la Cláusula "Cemento alisado", con terminación rodillada.

Baldosones de cemento.

Las veredas exteriores al predio (fuera de la línea municipal) se ejecutarán con baldosones de hormigón, terminación cemento liso de 60 x 40 X 5 cm. sobre contrapiso de hormigón H8, con junta tomada y color a definir por la Inspección de Obra. Se colocarán con mortero adhesivo sobre el contrapiso

El mismo criterio se seguirá con las veredas interiores.

Gres cerámico 20 x 20

Serán de gres cerámico monococción Pisodur de San Lorenzo liso), sus medidas son de 0,20 m x 0,20 m, de color gris granito (a elección de la Inspección de Obra). Para aplicarlos se preparará una carpeta, sobre éste se espoleará cemento puro y previo humedecimiento se colocarán las baldosas mediante un mortero adhesivo e hidrófugo cuidando la alineación de las juntas y nivel entre ellas a fin de evitar resaltos.

Se comprimirán con un fratás mojándose abundantemente. Se ejecutará un barrido con pastina del color correspondiente para el sellado de las juntas concluyéndose con un barrido con arena fina seca, para una perfecta limpieza.

Piso Técnico

En la Sala de Tableros o donde se indique o se colocará un piso técnico MAHLE modelo Variant 0400 o similar calidad de marca reconocida en el mercado.

Se trata de un sistema modular de 600x600 mm, que consta de un panel de tres capas de madera E1 de alta densidad de un espesor de 38,5mm con tira encolada sobre cantos reforzado con una chapa de acero de 0,5 mm de espesor

en la contracara del panel, que a su vez sella contra la humedad. Cada panel llevará un revestimiento de goma de alta densidad, color a elección de la Inspección de Obra. El conjunto deberá soportar una carga repartida de hasta 30 KN/m² y la resistencia al fuego será F30.

Los soportes serán MAHLE modelo mediano o similar calidad de marca reconocida en el mercado. Serán de acero galvanizado protegidos contra la corrosión. El cabezal y la base deberán ser reforzados para una mayor capacidad de carga y el cabezal irá con una planchuela amortiguadora para colgar travesaños sueltos o atornillados. La base del soporte estará formada por una placa del mismo material que contará con cuatro orificios para ser fijada a la losa. La rosca contará con contra-seguro para ajuste fino de altura mediante una tuerca regulable, para alturas entre 90 y 400mm.

El Contratista deberá prever todas las piezas de ajuste para pasajes de cables, unión con las mamposterías, etc. necesarias para el correcto funcionamiento del piso flotante, hayan sido especificadas o no en la presente sección.

Camino de pedregullo

Para caminos secundarios se utilizará piedra partida sobre base de tosca:

El contratista realizará en los trazados aprobados en los planos de ejecución el correspondiente desmonte, construcción de base de suelo seleccionado de 0,15m de espesor compactada y colocación de piedra partida en un espesor de 0,05m.

2.29.4 Zócalos

Alisado de cemento

En donde se especifique piso de alisado de cemento o cemento rodillado, se colocará un zócalo del mismo material, de una altura de 10 cm desde el N.P.T. El ángulo formado por la unión entre el zócalo y el piso será redondeado.

Sanitario grés cerámico 20x10

En todos los sectores donde se coloque piso gres cerámico Pisodur, se colocará un zócalo sanitario de grés cerámico monococción Pisodur liso de San Lorenzo, de 0,10 x 0,20, color coincidente con el del piso, incluyendo todas las piezas de unión de ángulos entrantes y salientes (no se admitirán las uniones de ángulo sin dichas piezas).

Zócalo de goma

En donde se coloque piso técnico y donde se indique en la planilla de locales se colocará un zócalo de goma de material y color idéntico al revestimiento del piso técnico, de 10cm de altura.

2.29.5 Umbrales y solías

Los umbrales y solías tendrán el ancho del muro y serán de acero inoxidable salvo indicación en plano.

2.30 Acabados interiores

El trabajo comprende la provisión y transporte de todos los materiales para las terminaciones de montaje en seco y/o húmedo: revestimientos cerámicos, la ejecución de dichos trabajos y el acondicionamiento de las superficies para recibir dichas terminaciones, los morteros de asiento y todos los materiales necesarios para realizar los trabajos.

2.30.1 Revestimiento de azulejos 0,15 X 0,15 m color blanco brillante

En los lugares en que se especifique azulejos, se colocarán azulejos blancos de 0,15 x 15 de primera calidad San Lorenzo con juntas rectas y respetando estrictamente las indicaciones de la Inspección de Obra en cuanto a cortes, aristas, arranques, alturas y niveles se refiere. Se colocarán de piso a techo.

Todas las aristas vivas en donde se especifique azulejos contarán con un perfil de aluminio cuya altura corresponderá con la altura de dintel de las puertas.

2.30.2 Revestimiento cerámico 0,20 X 0,20 m color blanco mate

En los lugares en que se especifique cerámicos, se colocarán cerámicos blancos de 0,20 x 0,20 m de primera calidad San Lorenzo con juntas rectas y respetando estrictamente las indicaciones de la Dirección de Obra en cuanto a cortes, aristas, arranques, alturas y niveles se refiere.

Sobre la última hilada se colocará un perfil de aluminio de acuerdo a indicación en planos de ejecución.

Todas las aristas vivas en donde se especifique azulejos contarán con un perfil de aluminio de protección cuya altura corresponderá con la altura del revestimiento.

2.30.3 Cielorrasos

Los cielorrasos serán tipo Durlock, compuestos por un entramado de perfiles metálicos, sujetos a la estructura metálica del techo con alambre galvanizado, a los cuales se atornillarán las placas de Durlock de 9,5 mm, con tornillos autorroscantes n° 2, para chapa. Una vez colocadas las placas y antes de enduirlas, no deberán presentar ondulaciones, resaltos, huecos u otros defectos a juicio de la Dirección de Obra. Una vez obtenida la aprobación de la Dirección de Obras, se procederá a la terminación de las uniones y el rehundido de los tornillos que se ejecutará con masilla y cinta especiales. Posteriormente se aplicará enduido completo a la superficie hasta que presente un acabado terso y suave, listo para pintar.

Se realizarán bocas para la ubicación de artefactos de embutir según indicaciones en planos y lo estipulado por la Dirección de Obra. Los cielorrasos deberán estar perfectamente ventilados y contarán con una capa de lana de vidrio de espesor suficiente para garantizar una correcta aislación acústica entre locales.

2.31 Cubiertas

El trabajo comprende la provisión de una membrana impermeable plastoelástica de 4 mm con Geotextil colocada sobre contrapisos con pendiente en techos incluyendo, limpieza y preparación, revestimiento acrílico impermeable, babetas, cupertinas, prueba hidráulica final y todos los accesorios y anclajes necesarios para su colocación. Comprende además la provisión y aplicación de dos manos de imprimación con pintura asfáltica incluyendo la limpieza y preparación de la superficie y la provisión y colocación de tapa- juntas de dilatación.

2.31.1 Ejecución de obra

Como impermeabilización del techo de edificios de tableros se colocará una membrana impermeable plastoelástica preelaborada con armadura central o superficial formada por un manto de poliéster no tejido de alta resistencia a la tracción y punción.

Sobre la membrana con geotextil se colocará un revestimiento acrílico impermeable transitable, resistente a la abrasión.

Se colocarán tapa-juntas en todas las juntas de dilatación verticales y horizontales interiores

Se colocarán babetas de zinc abracadas al parapeto de bloques de hormigón

Todos los productos deberán instalarse de acuerdo a las recomendaciones del proveedor.

Las superficies de hormigón deberán estar limpias, secas y libres de burbujas, agregado suelto, o cualquier defecto que impida la correcta aplicación de la membrana.

2.31.2 Carpinterías y herrajes

El trabajo incluido en esta cláusula comprende la provisión, montaje y traslado de toda la carpintería y herrajes, y/o sistemas de apertura y cierre correspondiente a las mismas.

2.31.3 Documentación a presentar

La siguiente documentación deberá ser presentada para su aprobación por la Inspección de Obras por lo menos con 10 días hábiles de anticipación a la compra de todos los materiales:

Planos de Ejecución y de Taller, elaborados a partir de los planos de Proyecto y de las indicaciones de la Inspección de Obra.

Presentar un esquema organizado por juegos de herrajería, con un listado de puertas y aberturas.

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra un tablero con todas las muestras de los herrajes que debe colocar o que propusiere sustituir,

perfectamente rotulado y con la indicación de los tipos en que se colocará cada uno. La aprobación de este tablero por la Inspección de Obra es previa a todo otro trabajo. Este tablero incluirá todos los herrajes y mecanismos necesarios.

Ninguna pieza de carpintería deberá ser comprada antes de que el cronograma sea aprobado por la Inspección de Obras.

2.31.4 Ejecución de obra

Las carpinterías metálicas serán entregadas con una mano de antióxido.

Para superficies a la vista se completará en obra, con el revestimiento superficial final para cada material, según lo indicado en la planilla de locales y planos de ejecución cumpliendo limpieza + imprimación + terminación.

Se deberán proveer todas las piezas de carpintería para completar la obra según estas especificaciones técnicas y las instrucciones del proyecto en cantidad y tipo según planos de Proyecto.

El trabajo requiere que el Contratista obtenga cada tipo de carpintería de un solo proveedor.

Se deberá verificar en todos los casos las medidas en obra. Las cantidades se verificarán en obra y se recibirá el conforme de la Inspección de Obras.

Se deberá tener en cuenta e incluir en su presupuesto, todos los materiales y/o trabajos que, aún no estando expresamente indicados en las presentes especificaciones y/o planos de Proyecto, sean necesarios proveer o efectuar para asegurar la perfecta terminación y funcionalidad de los trabajos contratados.

Se someterá a la aprobación de la Inspección de Obra, los detalles y materiales a utilizar para cumplir los requisitos de aislación acústica e ignífuga.

2.32 **Carpinterías metálicas**

2.32.1 Chapas y perfiles metálicos

Las chapas a emplear deberán ser de primera calidad, doble de capa BWG N°16, libre de oxidaciones y de defectos de cualquier índole.

El total de las estructuras que constituyen la Carpintería Metálica se ejecutará de acuerdo con los planos de Ejecución y especificaciones técnicas y las órdenes de servicio que al respecto se impartan.

Los perfiles laminados a emplearse serán perfectos, las uniones se ejecutarán compactas y prolijas; las superficies y molduras así como las uniones serán alisadas con esmero, debiendo resultar suaves al tacto. Las partes móviles se colocarán de manera que giren o se muevan suavemente y sin tropiezos, con el juego mínimo necesario.

Las chapas a emplear serán de primera calidad, libres de oxidaciones y de defectos de cualquier índole. Los tipos que se indiquen en los planos como

desmontables serán de desarme práctico y manuales a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

Los perfiles laminados de los marcos y batientes deberán satisfacer la condición de un verdadero cierre a doble contacto; los contravidrios serán de hierro estarán asegurados con tornillos de bronce patil, salvo indicación expresa en contrario.

Todas las molduras, chapas de terminación y unión, etc., así como también cualquier otro motivo que forme parte de las estructuras especificadas, se ejecutarán en hierro o con los metales que en cada caso se indique en los planos o planillas respectivas, entendiéndose que su costo se halla incluido en el precio unitario establecido para la correspondiente estructura. Queda asimismo incluido dentro del precio unitario estipulado para cada estructura, el costo de todas las partes accesorias metálicas complementarias, como ser: herrajes, marcos unificadores, contramarcos, ya sean simples o formando cajón para alojar guías, contrapesas, forros, zocalitos, fricciones de bronce, cables de acero, cenefas, babetas, piezas de ajuste y o cierre con estructuras o muros, etc., salvo aclaraciones en contrario.

Cuando estas partes accesorias fueran de madera, también se considerarán incluidas en dicho precio unitario, salvo aclaraciones en contrario.

El Contratista deberá prever y proveer todas las piezas especiales que deben incluirse en las losas o estructuras, según planos de ejecución, haciéndose responsable de todo trabajo de previsión para recibir las carpinterías en el hormigón armado o en los bloques de hormigón que deban ejecutarse.

Las puertas de salas de tableros tendrán protección ignífuga y las del edificio de pretratamiento, protección acústica

2.32.2 Taller

2.32.2.1 Controles

El Contratista hará controlar periódicamente la calidad de los trabajos que se le encomiendan. Además, la Inspección de Obra cuando lo estime conveniente, hará inspecciones en taller, sin previo aviso, para constatar la calidad de la mano de obra empleada y si los trabajos se ejecutan de acuerdo a lo contratado.

En caso de duda sobre la calidad de ejecución de partes no visibles, hará hacer las pruebas o ensayos que sean necesarios.

2.32.2.2 Pintura

Después de la inspección por parte de la Inspección de Obra, se dará en el taller una mano de pintura antióxido formado una capa protectora homogénea y de buen aspecto. Las partes que deben quedar ocultas llevarán dos manos. Con anterioridad a la aplicación de esta pintura, se quitará todo vestigio de oxidación y se desengrasarán las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente.

2.32.3 Herrajes

El Contratista proveerá en cantidad, calidad y tipo, todos los herrajes, determinados en los planos de Ejecución, para cada tipo de abertura, entendiéndose que el costo de estos herrajes ya está incluido en el precio unitario establecido para la estructura de la cual forma parte integrante.

Los herrajes serán de acuerdo a lo detallado, no admitiendo la Inspección de Obras la adopción de herrajes de segundo orden en cuanto a calidad, resistencia, duración y eficiencia en su aplicación y funcionamiento. Todos los herrajes sin excepción se ajustarán a la carpintería mediante tornillos de bronce, con la cabeza cista bañada del mismo color del herraje. Si no se especifica otra cosa, serán todos los herrajes de metal platil.

Antes de la colocación de las hojas se verificará que el marco esté perfectamente aplomado y nivelado y bien niveladas las cabezuelas. Las puertas tendrán paragolpes de goma, las cerraduras comunes serán de combinación marca "G.H." o similar en calidad y propiedades con pestillo partido, en todos los casos se entregarán tres llaves por cada cerradura.

En las puertas se colocarán por lo menos tres bisagras a munición por hoja y no menos de 1 por cada metro o fracción de la abertura.

Todas las puertas (metálicas o de madera) llevarán manijas doble balancín modelo sanatorio pesado.

2.32.4 Ejecución de obra

El Contratista deberá instalar toda la carpintería como se especifica. Esta deberá ajustarse antes de ser pintada. Una vez aprobada por la Inspección de Obras, se dará en el taller una capa protectora y homogénea y de buen aspecto. Las partes que deberán quedar ocultas, llevarán dos manos con anterioridad a la aplicación de esta pintura, se quitará todo vestigio de oxidación y se desengrasarán las estructuras

Toda la carpintería deberá ser instalada apropiadamente y asegurada firmemente de acuerdo a los requisitos del proveedor.

Las uniones deberán ejecutarse compactas y prolijas; las superficies y molduras así como las uniones deberán ser alisadas con esmero debiendo resultar suaves al tacto.

Las partes móviles deberán colocarse de manera que giren o se muevan suavemente y sin tropiezos, con el juego mínimo necesario.

No se aprobará un costo adicional por cambios o correcciones necesarias para facilitar la instalación de la carpintería. El Contratista será responsable de la apropiada fabricación de todo el trabajo que incluye la carpintería y herrajería.

Todos los herrajes serán montados mediante tornillos de bronce con la cabeza embutida en el herraje, utilizándose el destornillador y prohibiéndose terminantemente su entrada a martillazos.

El Contratista está obligado a sustituir todos los herrajes que no funcionen con facilidad y perfección absolutas y colocar bien el que se observe esté mal colocado, antes de que se le reciba definitivamente la obra de carpintería de taller.

El Contratista deberá verificar en la obra todas las dimensiones y cotas de niveles y/o cualquier otra medida de la misma que sea necesaria para la realización y buena terminación de sus trabajos y su posterior colocación, asumiendo todas las responsabilidades de las conexiones y/o trabajos que no debieran realizar para subsanar los inconvenientes que se presenten.

La colocación se hará con arreglo a las medidas y a los niveles correspondientes a la estructura en obra, los que deberán ser verificados por el Contratista antes de la ejecución de las carpinterías.

Las operaciones serán dirigidas por un capataz montador, de competencia bien comprobada para la Inspección de Obra en esta clase de trabajos. Será obligación también del Contratista pedir cada vez que corresponda la verificación por la Inspección, de la colocación exacta de las carpinterías y de la terminación del montaje.

Correrá por cuenta del Contratista el costo de las unidades que se inutilizan si no se toman las precauciones mencionadas.

El arreglo de las carpinterías desechadas sólo se permitirá en el caso de que no afecte la solidez o estética de la misma, a juicio de la Inspección de Obra.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones del caso para prever los movimientos de la Carpintería por cambios de la temperatura sin descuidar por ello su estanqueidad.

Las carpinterías serán fijadas mediante grampas a la mampostería, soldadas a los marcos.

En las mamposterías de bloques de hormigón las grampas serán colocadas en módulos de 20cm. Las mismas podrán ser soldadas en obra.

En las mamposterías de bloques de hormigón, las carpinterías se colocarán utilizando sellador de poliuretano SIKA Flex 221 (color blanco).

Los marcos se rellenarán con mortero

La estructura deberá ser instalada con un desplome máximo de 3 milímetros cada 3,6 metros lineales y de 12,5 milímetros en toda la altura. Dos elementos contiguos podrán tener un desplome máximo de 1,5 milímetros.

2.33 Vidriería

Los materiales de vidriería deberán ser de fabricación esmerada, perfectamente planos, sin alabeos, manchas, picaduras, burbujas u otros defectos.

Los materiales de vidriería, deberán estar perfectamente cortados y de espesor regular. Los espesores mínimos admisibles deberán ser:

- Vidrio float: 6 mm.
- Vidrio Laminado: 3+3 mm.
- Electro espejo: 4 mm.

Los contravidrios no deberán sobrepasar una franja perimetral de 1 cm para evitar tensiones térmicas entre los bordes cubiertos y el centro expuesto al calor. Los mismos deberán ser del materia que se especifique en cada caso y se colocarán del lado interior con tornillos especiales de bronce.

2.33.1 Ejecución de obra

Todos los productos deberán instalarse de acuerdo a las recomendaciones del proveedor excepto en los casos que esta sección contenga especificaciones más exigentes.

El sistema de vidriería deberá ser instalado completo con todos los topes, burletes, ranuras, molduras, vidrios necesarios para formar una instalación hermética.

Los cristales serán Float de los espesores correspondientes según las dimensiones de los paños a cubrir (los espesores mínimos salvo en el caso de los paños vidriados que estén por debajo de una altura de 0,90 m con respecto al nivel de piso terminado exterior, que serán realizados en vidrio laminado 3+3 mm.

Las superficies deberán estar secas, libres de polvo o de cualquier suciedad o película.

Se deberá pasar una primera mano de pintura sobre la cara de los marcos, y si es necesario se reparará el antióxido.

2.34 **Instalaciones eléctricas**

2.34.1 Objeto

El objeto de la presente cláusula es el de definir las características técnicas, límites de suministro, condiciones de ejecución, ensayos y pruebas de recepción de todas las tareas e instalaciones eléctricas correspondiente a las obras a desarrollar.- Estas obras comprenderán el análisis y verificación técnica de todas las instalaciones eléctricas y su equipamiento eléctrico existentes como así también las instalaciones eléctricas y equipos eléctricos a construir y/o suministrar.

2.34.2 Alcance

Los trabajos incluyen la elaboración de la ingeniería ejecutiva y de detalle, el suministro de todos los elementos, equipos e insumos eléctricos principales y menores para hacer el montaje integro de todas las partes y equipamiento que

conforma la obra que comprende la instalaciones hidráulicas, civiles y electromecánicas existente y a construir, la provisión de mano de obra para realizar todos los montaje necesarios, los materiales principales y menores, el precommissioning y commissioning, y todo lo que se requiera para la completa ejecución de todas las obras eléctricas.

Estos trabajos deberán ser provistos en condición tal de modo que, tanto las partes existente con las partes a suministrar, pueda ser puesta en funcionamiento y pueda ser operada bajo Normas técnicas y legales vigentes, de última publicación y aprobadas, y en un todo de acuerdo a las reglas del buen arte para este tipo de obras eléctricas en plantas de procesos, estén especificados o no en el presente pliego.

Las características definitivas de todo el equipamiento hidromecánico y electromecánico a instalar por el Contratista serán las que surjan de las memorias de cálculo del desarrollo de la ingeniería ejecutiva y de detalle que estará a cargo del propio Contratista y que será aprobado previamente por la Inspección de la Obra. De existir algún tipo de diferencias con las características de los ofertados, no se reconocerán mayores costos bajo ningún concepto y circunstancias.

Dada las características de las obras eléctricas involucradas, el Contratista deberá analizar y estudiar las instalaciones eléctricas existentes y además, deberá verificar su estado de funcionamiento y operación, constatando que las mismas respondan en un todo a las Normas vigentes y de aplicación, y a las emanadas por el Ente Regulador y/o prestador del servicio, quedando a su cargo todos los costos que esto implica.- De esto, el contratista deberá elaborar un informe técnico y con tareas a realizar, el cual, para su posterior ejecución, deberá ser aprobado por la Inspección de la Obra.

Además, y por tratarse de una obra de remodelación y ampliación, el contratista deberá tener suma consideración en el análisis de funcionamiento de las estructuras y/o equipamientos existentes, a fin de decidir si los mismos formarán parte del sistema integral para la etapa final de proyecto. En este sentido, el contratista deberá tener en cuenta la realización de la verificación de las estructuras y/o equipamientos existentes con los parámetros operativos y funcionales de "máximo horario" para esa etapa final y, además, ponderando el hacer una adecuación funcional y con tecnología única y de última generación para toda la planta en su Etapa Final de proyecto.

En este sentido, deberá el contratista solicitar al prestador o al regulador del servicio, toda la documentación Conforme a Servicios del total de las obras y/o equipos existentes y en funcionamiento, de modo de conocer características técnicas, operativas, funcionales u otra particularidad de cada uno de ellos, que documentará las consideraciones que se haga sobre lo existente o lo que se defina construir y/o suministrar. Todos los equipos o elementos eléctricos que ya han cumplido su vida útil, sea cual sea su estado actual, deberá el contratista de manera indefectible, reemplaza el mismo por otro de última tecnología y compatible a los parámetros de "máximo horario".

2.34.3 Normas

Toda la obra y su equipamiento serán construidos de acuerdo a las más modernas y probadas tecnologías. Los materiales a emplear y la calidad del trabajo deberán ajustarse a las indicaciones de la última revisión publicada de reconocidas normas internacionales. Preferentemente el Oferente y/o Contratista adoptará, para la parte eléctrica, las Normas IRAM, pero en aquellos temas que no haya sido publicada o esté desactualizada podrá emplearse Normas de las instituciones que sean reconocidas a nivel mundial.

En todos los casos, las normas a emplear, de no especificarse de manera explícita, deberán contar con la aprobación de la Inspección de la Obra; este podrá solicitar al Contratista un ejemplar que en lo posible deberá ser en Idioma Castellano. De considerarse lo conveniente, el Contratista puede proponer la utilización de otras normas distintas a las indicadas, siendo de su responsabilidad justificar ante la Inspección de la Obra la (las) ventaja de la norma propuesta.

En caso de colisión entre las normas aplicadas con especificaciones de este pliego, tendrá prioridad lo que especifique el presente pliego.

2.34.4 Seguridad

El contratista será responsable de implementar las medidas de seguridad necesarias a fin de prevenir de daños a personas y a las cosas. En lo que respecta a las personas, estas medidas cubrirán al personal afectado a las obras y a toda persona que, debidamente autorizada, permanezca o transite por la zona de los trabajos o en su proximidad y que tenga o no relación con las obras.

El contratista de las obras empleará, con dedicación exclusiva, a un experto en Seguridad e Higiene en el Trabajo que tendrá jurisdicción en todo el emplazamiento de la obra. Este experto emitirá normas y/o recomendaciones que el contratista deberá llevar a la práctica; además, efectuará inspecciones frecuentes a fin de verificar las condiciones de seguridad imperante en la zona de los trabajos. Las comunicaciones que efectúe este experto en Seguridad e Higiene, serán por escrito y con copia hacia la inspección de la obra. El contratista deberá cumplir con todas las leyes, reglamentos y ordenanzas nacionales, provinciales y municipales que, en materia de seguridad, estén vigentes en el lugar de la obra.

Los elementos y dispositivos de seguridad empleados deberán responder como mínimo a las Normas IRAM u otra equivalente aprobada por la inspección de la obra.

Las instalaciones y construcciones temporarias deberán reunir todos los requisitos de seguridad razonables y los mismos deberán ser compatibles con las Normas de aplicación. En ninguna parte de la obra deberán existir instalaciones y/o construcciones temporarias o permanentes que estén montadas, sustentadas, unidas o apoyadas en forma precaria.

En particular, las instalaciones eléctricas y los equipos y herramientas conectadas a ellas deberán cumplir con estricta exigencias de seguridad y contar con la

aprobación de la Inspección de la Obra. Igual grado de exigencia se tendrá con las instalaciones auxiliares para trabajos en alturas.

2.34.5 Equipos y materiales a cargo del contratista

Todos los equipos, materiales y consumibles necesarios para el completamiento, pruebas y puesta en marcha de las instalaciones serán por cuenta y cargo del contratista; los equipos, materiales y consumibles empleados en todo el desarrollo de la obra serán nuevos y sin uso previo. No será aceptado bajo ninguna circunstancia, el reciclado o reutilización de equipos, elementos y/o componentes eléctricos.- Todos los elementos y/o equipos que quedarán fuera de servicios o que sean desafectados operativamente, deberán ser puesto a disposición de la Inspección de la Obras a fin de que esta determine su ubicación y/o destino final fuera de la planta.

Además de los recursos humanos calificados necesarios para la realización de los trabajos, y todas las herramientas y equipos de trabajo, se incluirán los equipos especiales requeridos para los ensayos y pruebas de recepción.

2.34.6 Instalación eléctrica general

2.34.6.1 Instalación de Fuerza Motriz

En las instalaciones con cañería cerrada va con cables de simple vaina de PVC.

Cuando se instala cañería a la vista, se utilizará caño de hierro galvanizado, según norma IRAM 2502.

Cuando la instalación es embutida en pared o losa, se utilizará caño del tipo MOP semipesado.

Se realizará con conductores de cobre aislados con PVC aptos para la respectiva tensión de servicio. Todos los conductores deberán ir instalados en bandejas, canaletas, o en cañerías metálicas.

El tendido de los conductores se realizará sin tracciones ni dobleces excesivos que dañen la constitución del cable.

No se permitirá la colocación de cables encimados uno sobre el otro. Para evitar esto se colocarán precintos adecuados.

Los cables que se coloquen en canaletas irán perfectamente suspendidos de la pared de la misma por medio de grampas media omega o bien grampas "U" para caño.

Todos los conductores se encontrarán perfectamente identificados de manera de posibilitar una rápida localización.

Los conductores que se instalen en cañería serán en todos los casos unipolares de simple capa de PVC.

La cañería utilizada podrá ser caño de acero semipesado tipo MOP fabricado según norma IRAM 2005 o bien de caño de acero galvanizado. Estas cañerías deberán ser de un diámetro tal de modo que solo sea ocupada el 33% de la sección útil de la misma, con los conductores. La instalación con cañería a la vista irá perfectamente engrampada con grampas "omega (Ω)" de acero galvanizado del mismo calibre que la tubería y espaciadas cada 1 m. Cualquier tramo de tubería que se encuentre entre salida y salida, y entre salida y cajas de conexión, no presentará más curvaturas que un equivalente de 3 curvas o codos de ángulo recto.

Las cajas a la vista serán herméticas al ingreso de polvos y humedad y estarán construidas en fundición de aluminio y con las salidas necesarias. Las instalaciones embutidas llevarán cajas de chapa de acero BWG N° 18 aptas para embutir y de dimensiones Standard y normalizadas.

En los casos en que deban colocarse un número considerable de conductores (más de 5 acometidas) juntos, estos deben ser colocados en canaletas o trincheras para ese fin, y deberán estar colocados perfectamente sujetos a ménsulas o bandejas porta cables, separados entre sí mediante precintos perfectamente identificados; en su defecto se instalarán en cañerías de PVC, del diámetro adecuado, con la construcción de cámaras de inspección a distancias prudenciales, de forma de asegurar un fácil acceso a fines de mantenimiento.

Para hacer la acometida eléctrica a cada uno de los motores eléctricos existentes y a cada uno de los motores eléctricos a suministrar, se emplearán cables tripolares de cobre del tipo subterráneo, para 1,1 Kv., Categoría II, estos conductores eléctricos deberán ser de una sección adecuada para poder operar con la intensidad de corriente nominal máxima de los motores correspondientes y de una longitud acorde a cada acometida. Esta acometida, y en su tramo que va desde la bornera del motor eléctrico hasta la cañería principal o última caja de empalmes, deberá estar canalizada con estructura flexible metálica apta para tal fin. En este sentido siempre se utilizará caños de acero flexible cubierto con PVC. Se emplearán conectores adecuados para caño flexible en fundición de aluminio.

Los motores incluirán botoneras locales de Arranque/Parada y selector Local /Remoto.

Todos los terminales de conductores irán indentados con terminales de cobre estañado a compresión e identificados.

2.34.6.2 Instalación de Iluminación Exterior

Estará constituida por columnas de simple o doble brazo fabricadas con caño de acero sin costura trefilados en caliente. El contratista deberá considerar en la provisión, compatibilizar con las características y aspectos a las ya existentes en el predio.

Las nuevas columnas a suministrar deberán así mismo soportar, constructiva y estructuralmente, una fuerza debida a la acción del viento de 140 Km/h, con luminarias y accesorios instalados.

La altura libre de estas columnas deberá ser de 8 metros por sobre el nivel del terreno, y una longitud del brazo o pescante de 2 metros, incluida la luminaria, con ángulo de inclinación de 15° y diámetro de cañerías de pescante de 76 mm. La columna deberá tener un primer tramos de un diámetro inferior de columna mínimo de 114 mm y de 5,00 metros de longitud; un segundo tramos de longitud de 2,50 m y 89 mm de diámetro, a partir del cual se emplazará la estructura general del pescante. Toda la Columna y sus pescantes deberán ser construidas con tuberías sin costura y de una calidad equivalente a un Schedule 40 y compatible con Normas ASME B 36.10(00).

Cada columna de alumbrado, llevarán además una ventana de inspección de 8 x 15 cm con tapa, donde se alojará un tablero con fusibles. En la parte inferior tendrá una perforación que permita el ingreso del cable de alimentación, y un tornillo soldado para permitir efectuar la puesta a tierra. Si en las existentes estos aditamentos no existen, el contratista deberá equipar a las mismas con estos y los accesorios que en ella van.

El montaje de las columnas a suministrar se efectuará en dados de hormigón pobre de 1,00 m x 1,00 m de lado x 1,20 m de profundidad. En el mismo se deberá prever dos caños de Acero Galvanizado de 2" de diámetro para el acceso y salida del cable de alimentación.

Cada columna, existente y a suministrar, deberá contar con un tablero seccional, compuesto por una base soporte de pertinax, dos fusibles tipo tabaquera de 10 Amperes y una bornera tetrapolar de 25 Amperes. Dicha bornera podrá ser utilizada como elemento de conexión y empalme del cable alimentador. Como alternativa podrá instalarse una caja de conexión y empalme adosada a la columna o bien en un pedestal de hormigón solidario al resto de la base.

La armadura de alumbrado exterior albergará una lámpara de 250 Watts. de Vapor de Sodio de Alta presión y de una calidad y rendimiento al de un artefacto 5NA378 de la Empresa SIEMENS o de calidad similar. Su carcasa estará construida en fundición resistente a la intemperie y con capacidad para alojar el porta equipo de la lámpara. Si existiesen luminarias en el predio de la obra y las mismas no son de este tipo, el contratista deberá reemplazar a las mismos por los artefacto 5NA378 de la Empresa SIEMENS o de calidad similar y equipados con lámparas de 250 Watt de vapor de Sodio de Alta presión.

La disposición de columnas y luminarias deberá quedar definida durante la elaboración de la Ingeniería ejecutiva y la de detalle que estará a cargo del contratista, pero contemplando que dentro del predio la distribución deberá ser tal de modo que se garantice, en cualquier punto del predio, una capacidad de iluminación mínima equivalente a 30 Lux (lumen/m²).- El proyecto ejecutivo de distribución de columnas y luminarias que elabore el contratista deberá contar con la aprobación previa de la Inspección de la Obra.

El sistema de encendido de cada luminaria existente y a suministrar, deberá ser indefectiblemente realizado mediante fotocélula, con un número mínimo instalado de seis y distribuidas y/o ubicadas en forma conveniente, las que ordenarán el encendido y apagado de las luces, a través de sendos tableros de comando,

compuestos por fusibles, contactores, etc. y que estarán ubicados en los tableros de la Sala de barras espesados, y en la Sala de bombas de recirculación.

Cada columna, existente y a suministrar, deberá contar indefectiblemente con puesta a tierra mediante una jabalina de acero cobreado de 12 mm de diámetro por 1,50 metros de longitud con tomacable. La interconexión se efectuará con cable de cobre desnudo de 10 mm² de sección como mínimo y las mordazas correspondientes.

El cable de conexión entre la armadura y el tablero seccional, será bipolar del tipo taller, de cobre de 2 x 3,00 mm² de sección mínima y contemplando, para la situación más desfavorable, una densidad de amperaje compatible con la especificada en el presente pliego.

El cable principal de alimentación a cada columna de alumbrado, deberá quedar realizada con un conductor de sección adecuada, de cobre recubierto con doble capa de PVC del tipo subterráneo 1,1 KV - Categoría II. El tendido del mismo se efectuará directamente enterrado, en cama de arena de por lo menos 25 cm. de lecho y 10 cm. de cubierta, y tapado con la rejilla sintética de protección y advertencias exigidas por las Normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, más ladrillos colocado en forma transversal al conductor.

En caso de ser necesario algún empalme, el mismo se realizará con un conjunto a base de resina epoxídica aptos para cables de baja tensión y aislación seca, o por medio de algún sistema que tecnológicamente sea superior al especificado. En este último caso, la Inspección de la Obras será la que dará autorización previa para hacer uso, de parte del contratista, de la tecnología alternativa de empalme especificada.

Quedarán perfectamente identificados los puntos de empalme, por medio de "banderitas" u otro medio de señalización.

Las columnas estarán pintadas con dos manos de antióxido y tres manos de esmalte sintético y de un color que lo definirá previamente la Inspección de Obra; si esta inspección no define tal color, se deberá optar por el color gris Ral o similar.

2.34.6.3 Instalación de Iluminación Interior

Las instalaciones para alimentación e iluminación interior de los edificios existentes y de los edificios a construir en la presente obra, deberán responder a la Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas de inmuebles de la Asociación Argentina de Electrotécnicos y además, deberá disponer o suministrar de una capacidad lumínica [Lux (lumen/m²)], compatible con las pautas emanadas por las Normas de Seguridad e Higiene, y para cada edificio en particular.-

Las instalaciones nuevas a suministrar como también aquellas que deban replantearse y/o reemplazarse en las existentes, deberán indefectiblemente efectuarse en cañerías embutidas en paredes y losas, y cañerías aéreas en los cielorrasos. Para ello, se empleará caño de acero semipesado tipo MOP

fabricado según normas IRAM 2005. Si algún edificio existente cuenta con instalaciones eléctricas expuestas, el contratista deberá, a su cargo, reemplazar las mismas por sistemas embutidos empleando caños de acero semipesado tipo MOP fabricado según normas IRAM 2005.

Las bocas y registros serán de chapa semipesada octogonales o rectangulares Standard y normalizadas, según correspondan y se unirán a las cañerías indefectiblemente mediante conec-tores apropiados de chapa galvanizada.

Los conductores eléctricos serán de cobre electrolito, con un coeficiente de conductibilidad del 98 %, contruidos bajo normas IRAM 2211, con aislamiento en PVC (Antillama).

Las uniones o empalmes de las líneas, nunca deberán quedar dentro de las cañerías, sino que deberán ser practicados en las cajas de paso, inspección, salida o derivación.

En todos los casos los conductores deberán colocarse con colores codificados, de acuerdo a Normas IRAM, a lo largo de toda la obra, para su mejor individualización y control de las instalaciones.

El conductor de puesta a tierra deberá ser de cobre cableado y recorrer la totalidad de las cañerías y en todos los casos deberá ser de cobre del tipo desnudo de una sección mínima de 2,5 mm². La toma principal del conductor de puesta a tierra deberá ser como mínimo de 50 mm² de sección.

Las llaves de efecto deberán ser reforzadas e uniformes en todos los edificios, tanto existentes como a construir, y de la mejor calidad, tipo industrial. Su mecanismo que se seccionará a tecla, deberá ser de corte rápido con contactos sólidos y garantizados para intensidades no inferiores a 6 amperes.

Se entiende por llaves de efecto, a las llaves de 1, 2 y 3 puntos, un punto y toma simple y combinación simple.

Las partes metálicas deberán ser de bronce o cobre reforzado y los contactos serán elásticos.

Los tomacorrientes deberán estar acondicionados para admitir cargas hasta 10 Amp. en 220 Volt y 30 Amp en 380 Volts debiendo ser las partes metálicas de bronce o cobre reforzado y los contactos elásticos. Todos los tomacorrientes deberán ser equipados con contacto de puesta a tierra, bajo normas IRAM 2072 y 2156.

2.34.7 Iluminación

2.34.7.1 Artefactos de iluminación y accesorios

Todos los edificios, ya sean existentes y a construir con que contará la obra deberán estar provisto de iluminación exterior. Los artefactos de iluminación deberán ser del tipo y calidad indicada a continuación:

(Tipo 1) Luminaria tipo industrial con pantalla deflectora, para dos tubos fluorescente de 40 W. (completas) tipo artículo 798 de "Tagliani".

(Tipo 2) Luminaria tipo industrial con pantalla deflectora, para dos tubos fluorescentes de 105 W. (completas) tipo artículo 798 de "Tagliani".

(Tipo 3) Luminaria tipo plafond, con louver blanco, difusor metálico y pantalla deflectora para dos tubos fluorescentes de 105 W. cada uno (completas), para embutir en cielorraso suspendido, tipo PHI242 de "Philips" o Artículo 76206 de "Tagliani".

(Tipo 4) Farola vertical con base porta equipo construida en aluminio fundido, con difusor de acrílico opalino, para montar en columna recta de 60 mm de diámetro, para una lámpara de 125 W. de vapor de mercurio de alta presión, (completa) tipo ZF-177 de "Xulux".

(Tipo 5) Luminaria metálica tipo tortuga, para una lámpara incandescente de 100 Watt o su equivalente en lámparas de bajo consumo, tipo "Modulor R-08".

(Tipo 6) Luminaria tipo para alumbrado público, con caja porta equipo incorporada, para una lámpara de vapor de mercurio de alta presión HPLN de 250 W. (completas), incluyendo rejilla metálica para la protección mecánica de la tulipa. Tipo 5NA378 de la Empresa SIEMENS.

La distribución de los artefactos de iluminación se definirá en el proyecto de detalle a elaborar por el Contratista.

Para la iluminación exterior de todo el predio completo donde estará emplazada las distintas partes que conformarán la obra el oferente deberá presentar un proyecto ejecutivo y de detalle de la distribución de las columnas de alumbrado, en el cual se deberá verificar que con la disposición prevista y proyectada, se puede garantizar un nivel aceptable de iluminancia en las zonas de tránsito y en todas las instalaciones en general, de acuerdo a las recomendaciones de Normas DIN 5035 y DIN 67526 pero considerando y garantizando un suministro mínimo equivalente de 30 Lux (lumen/m²).

Las características constructivas especificadas, según marcas y modelos propuestos en las presentes especificaciones, constituyen el nivel mínimo de calidad requerido, pudiendo ofrecerse en las propuestas otras marcas de reconocida calidad, pero que estén aceptadas y/o normalizadas por IRAM.

El Contratista deberá presentar para cada tipo de luminaria, tres copias de planos de taller (escala 1:1) para su aprobación, y una muestra prototipo, la cual una vez confirmada, constituirá el patrón de recepción.

Las luminarias se deberán suministrar armadas con todas sus conexiones fijas, completas, con sus respectivas lámparas, balastos, arrancadores y capacitores.

Los empalmes eléctricos entre elementos desmontables se efectuarán mediante fichas, que deberán ser provistas y conectadas a los elementos del artefacto. Se deberán suministrar los elementos correspondientes para las conexiones a línea: ficha macho hembra bipolar tipo Kalop. Se deberán suministrar todas las

luminarias con sus elementos de sujeción, esto es bulones, arandelas, grapas y planchuelas.

2.34.7.2 Lámparas, Balastos, Arrancadores y Capacitares

Las lámparas incandescentes serán del tipo con filamento metálico reforzado (anti golpe) con ampollas de vidrio claro y sus características, así como también los ensayos, deberán responder a lo indicado en la norma IRAM 2009.

Las lámparas fluorescentes, balastos y arrancadores deberán responder, en lo referente a características y ensayos, a las normas IRAM 2027, 2124 y a las que en ellas se indican.

Las lámparas a vapor de mercurio deberán ser con ampollas fluorescentes o tubulares, según corresponda, y responderán en lo referente a características y ensayos, a las normas del país de origen, siempre que estas estén reconocidas a nivel internacional y para este tipo de Obras.

Las lámparas mezcladoras deberán ser con ampollas fluorescentes y responderán en lo referente a características y ensayos a las normas del país de origen.

Los balastos a utilizar con las lámparas a vapor de mercurio, serán del tipo estancos al polvo y al agua con grado de protección IP44.

Los capacitores deberán responder a la Norma IRAM 2170 y deberán ser instalados en cajas herméticas al polvo y al agua (armadura de la luminaria).

2.34.8 Tableros de fuerza motriz (FM)

2.34.8.1 Características Constructivas

Los lineamientos generales de las características constructivas de los tableros de F.M. se indican en las presentes especificaciones técnicas. Para este caso se deberá tener en cuenta que se deberá reemplazar la totalidad de los tableros existente como así también las de sus componentes y reemplazarlos por tableros totalmente nuevos; esto es abarcativo para el tablero general de distribución existente y los distintos tablero generales y/o particulares que existen actualmente en el lugar donde se desarrolle la obra. No se permitirá bajo ninguna circunstancias y de manera inexorable, el reciclado de estos tableros como tampoco el de sus componentes.

2.34.8.1.1 Carpintería Metálica

Los tableros de F.M. estarán integrados por columnas autoportantes construidos con bastidor de perfiles de hierro trefilado, caños cuadrados de espesor mínimo de 2 mm, o chapa doblada calibre BWG N° 12 de 2,76 mm de espesor mínimo.

Cada columna podrá tener compartimentos, independientes, donde se alojarán las salidas de potencia.

Los tableros serán estancos al ingreso de polvos y agua, responderán a especificaciones de las Normas IRAM, tendrán acceso frontal mediante puertas con bisagras y sistema de cierre adecuado, y posterior mediante tapas de chapa, atornilladas al bastidor.

2.34.8.1.2 Tratamiento Superficial

Todos los paneles, perfiles y demás componentes metálicos serán sometidos al siguiente proceso de protección como mínimo:

- Decapado por fosfatización.
- Aplicación de dos manos de antióxido al cromato de zinc (IRAM 1182).
- Terminación final de tres manos de esmalte sintético (IRAM 1107): las superficies interiores se pintarán color amarillo taxi brillante, y las exteriores con color gris claro semimate. El espesor total de la capa de pintura será mayor que 100 micrones.

2.34.8.1.3 Descripción del frente de las columnas

Las columnas tendrán una altura uniforme terminada no superiores a 2000 mm y la profundidad de las divisiones serán de acuerdo a necesidades indicadas en las presentes especificaciones.

Las medidas definitivas serán las que se obtengan de la ingeniería de detalle a cargo del Contratista.

En su frente el tablero contará con un diagrama mímico acorde a la instalación. El mismo estará realizado en relieve con un fleje metálico o cinta plástica de 10 mm de altura x 3 mm de espesor.

Los materiales que cumplen una misma función serán idénticos e intercambiables.

Los instrumentos serán del tipo embutidos y de dimensiones 96 x 96 mm y/o 72 x 72 mm. clase 1,5, con factor de sobrecarga permanente del 20 %.

2.34.8.1.4 Descripción del interior de las columnas

Todas aquellas partes metálicas no pintadas y no protegidas deberán galvanizarse o cadmiarse.

Cada columna alojará todos los dispositivos de maniobra, medición y protección.

El acceso al tablero se realizará desde el frente mediante puertas abisagradas con trabas.

Además, el tablero contará con un acceso en la parte posterior mediante tapas de chapa atornilladas al bastidor de las celdas del tablero.

Deberá tenerse especial cuidado en el caso de conexiones para conductores de secciones mayores de 95 mm², a fin de respetar el radio de curvatura del cable dentro del conducto.

El acceso de los cables será desde el frente del tablero, el cual tendrá un conducto vertical con elementos de fijación en un lateral de cada columna.

El accionamiento de los elementos del tablero deberá poder realizarse con la puerta cerrada.

Los interruptores generales serán extraíbles y sus calibres serán los que resulten del proyecto ejecutivo propuesto por el Contratista, de acuerdo a los equipos ofrecidos por éste.

Todas las columnas tendrán resistencias calefactoras ubicadas convenientemente en la parte inferior alimentadas con 2 x 220 VCA, con un juego de fusibles para cada celda y una llave termomagnética general.

El circuito de calefacción estará comandado por un termostato con regulación entre 5 y 20 °C.

2.34.8.2 Características Eléctricas Generales

2.34.8.2.1 Cableado interno

Los conductores del cableado interior serán del tipo cuerda flexible. Los conductores de los circuitos de corriente serán de 2,5 mm² de sección y los conductores de los circuitos de tensión y control serán de 1,5 mm² de sección. Serán además, del tipo no propagantes de la llama, revestidos en PVC negro y con aislación para 1 KV.

Los circuitos de potencia se cablearán con conductores extraflexibles de sección adecuada, no inferior a 4 mm² y con una densidad de flujo no mayor a 3,50 Amperes por milímetro cuadrado de Sección de conductor.

Todos los conductores serán identificados con casquillos numerados en correspondencia con lo indicado en las planillas de Cableado Interno del panel. La numeración de los casquillos será legible y permanente.

El cableado se dispondrá dentro de canales plásticos con tapa, de material no propagante de la llama. Los cables de potencia podrán ir fuera de los canales, formando mazos prolijamente atados y sujetos al bastidor. Los conductores jamás serán empalmados o conectados en "T".

Los extremos de los conductores tendrán su correspondiente terminal o conector a compresión.

Para el caso de las botoneras de comando, luces de señalización o cualquier otro dispositivo que deba ser montado en la puerta frontal del módulo, los cables de conexión deberán ser debidamente protegidos y posicionados a fin de evitar contacto con la parte móvil cuando ésta es operada.

Las puertas serán cableadas con mangueras flexibles, conformadas de tal modo que permitan el giro sin ninguna dificultad.

2.34.8.2.2 Borneras

Los bornes serán tipo componible, de material rígido, incombustible, extraíbles sin necesidad de desarmar toda la tira de bornes. Los tornillos apretarán sobre una plaquita de contacto y no sobre el cable directamente, además no se conectará más de un conductor por borne. Cada borne tendrá la debida protección que evitará introducir el conductor cuando la plaquita se encuentre apretada.

Los bornes dobles y triples para contraste de circuitos amperométricos y voltimétricos llevarán separadores y facilitarán la inclusión del instrumento patrón en servicio, con la única ayuda de un destornillador.

2.34.8.2.3 Sistema de tierra

Todo el sistema eléctrico estará debidamente, y de manera indefectible, puestos a tierra. Todas las canalizaciones y cubiertas metálicas deberán, también, ser puestas a tierra.

Se dispondrá de un colector general de cobre de sección no inferior a 50 mm², que agrupe los circuitos y estructuras metálicas que se pondrán a tierra. Todas las partes que conformarán la obra deberán estar vinculada inexorablemente al colector general de cobre nuevo a suministrar por el contratista. Las partes movibles como puertas, etc., deberá se conectarán mediante malla extraflexible estañada de 25 mm² de sección mínima conectada en ambos extremos por medio de conectores adecuados.

La puesta a tierra se obtendrá mediante varillas copperweld enterradas donde se conectarán los conductores de la red de tierra, de un diámetro mínimo de 5/8" y una longitud de 2,00 metros. El número de varillas dependerá de la resistividad del terreno de tal manera que la resistencia a tierra no exceda de 25 OHM.

2.34.8.2.4 Barras de potencia

Las barras de potencia serán de cobre de sección rectangular de dimensiones adecuadas para las corrientes nominales y verificadas a los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito.

2.34.8.2.5 Barras

Las barras se instalarán con una distancia de fijación entre prensa barras determinada por el esfuerzo electrodinámico de la corriente de corto circuito previsto en el lugar de la instalación.

En el conducto de barras se incluirá el neutro. Las barras irán pintadas con los colores indicados por las normas IRAM.

2.34.8.2.6 Interruptores

El dispositivo de accionamiento general y el de cada equipo electromecánico, estará comandado por interruptores y/o seccionadores bajo carga, de potencia para una tensión de servicio de 380 Volts 50 Hz., trifásicos, del calibre adecuado para cada salida.

El calibre de los interruptores o seccionadores, como así también el número de ellos, será como mínimo el indicado en planos y especificaciones técnicas que componen el presente pliego.

2.34.8.2.7 Contactores de comando

Serán tripolares, automáticos, aptos para comando a distancia, con bobina de accionamiento de 220 V 50 Hz.

Tendrán como mínimo 2 contactos auxiliares y hasta 4 contactos auxiliares (2 NA + 2 NC) libres de potencial, de acuerdo a las necesidades del comando diseñado.

Serán aptos para trabajar con la tensión nominal de servicio, categoría AC 3 y tendrán una vida útil de 10.000.000 de maniobras y cadencia no menor a 15 maniobras por hora.

Responderán a las normas IRAM 2240 o equivalente en norma internacional IEC 158 1, VDE 0660 ó BS 5424.

2.34.8.2.8 Instrumentos

Serán de frente cuadrado, apto para montaje vertical en frente de tablero, tipo hierro móvil, clase 1,5 y deben cumplir con las normas IRAM 2023 o equivalente en normas internacionales VDE 0410. Los instrumentos de entrada serán de 96 x 96 mm, mientras que los instrumentos de la deshidratadora centrífuga y sopladores, serán de 72 x 72 mm.

El alcance de los voltímetros será de 0 500 V, para el caso de baja tensión, en tanto que los amperímetros serán en todos los casos de rango ampliado a 5 (cinco) veces el valor nominal de manera de poder completar los arranques.

Los amperímetros censarán en todos los casos corrientes provenientes de transformadores de medición de corriente con secundario de 5 amp, de clase 0,5; $n < 5$ y de potencia adecuada con el instrumento a accionar.

2.34.8.2.9 Transformadores de corriente para medición

Deberán responder a la Norma IRAM 2025 Clase 1. Además, deberán ser para la tensión de servicio adecuada y prestaciones de acuerdo a la ubicación de los instrumentos a alimentar.

Deberán ser de aislación sólida encapsulados en resina sintética no inflamable para montaje interior, de simple o doble núcleo (de acuerdo si es para medición solamente o si es para medición y protección), monofásicos tipo barra pasante con corriente secundaria de 5 Amperes y de una capacidad no menor a 45 VA.

Deberán ser aptos para soportar sin daños los efectos electrodinámicos y térmicos provocados por las corrientes de cortocircuito correspondientes, de acuerdo a lo especificado por la Norma VDE 103 5/74.

Deberán llevar una chapa de características con las siguientes indicaciones: marca, número de serie y tipo, tensión de servicio, prestación y clase, relación de transformación, corriente límite térmica y dinámica (1 seg) y coeficiente de sobreintensidad. Los bornes deberán estar marcados en forma clara e indeleble.

Deberán responder a los ensayos de acuerdo a las Normas IRAM 2025 ó IEC 185.

2.34.8.2.10 Equipamiento eléctrico de cada tablero

Cada uno de los tableros eléctricos, deberá contar como mínimo con los elementos que se determine en el proyecto ejecutivo y de detalle que estará a cargo del contratista. Dentro de este equipamiento se deberá considerar que cada tablero deberá contener de manera indefectible, de un disyuntor principal que deberá tener una capacidad de interrupción no menor a 42 KA, y los respectivos breakers ramales.

Los disyuntores de protección de cada circuito deberán ser automáticos y estarán provistos de dispositivos termomagnéticos de acción rápida, con una corriente de cortocircuito de por lo menos 42 KA a 240V para el breaker principal. Cada disyuntor irá montado sobre una base y se instalarán en todos los tableros principales y en todos los tableros de distribución. Estos disyuntores tendrán como objetivo principal de proteger a los cortocircuitos alimentadores y barras de los tableros.

Estos equipos disyuntores deberán ser de una calidad equivalente a la de SIEMENS y solo se aceptara equipamiento que este aceptado por las Normas IRAM.- Además, el contratista deberá prever y suministrar que todos los arranques eléctricos (existentes y a suministrar) y que requiera una disposición tipo Estrella-Triangulo, serán, inexorablemente, automático y con todo el equipamiento eléctrico necesario para su puesta en marcha y operación manual-automática.

2.34.8.3 Documentación e información técnica

2.34.8.3.1 A suministrar por el oferente

La oferta incluirá la documentación detallada a continuación, redactada en idioma castellano y ajustada al Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA).

- a) Antecedentes del fabricante: de haber fabricado tableros de F.M. de similares características a los que se licitan.
- b) Folletos y catálogos: de todos los elementos componentes, donde figuren las características principales; una memoria descriptiva del principio de funcionamiento; normas a que responden; etc.

Especialmente para los interruptores principales, contactores y protecciones, los folletos serán completos, en idioma castellano, con descripción del funcionamiento, mantenimiento, puesta en servicio, etc.

2.34.8.3.2 A suministrar por el Contratista

El Contratista entregará un Proyecto Ejecutivo, para ser sometido a la aprobación de la Inspección antes de proceder a la construcción de los mismos, la siguiente documentación:

- a) Planos de dimensiones y montaje: con vistas en planta y elevación, con dimensiones y características generales del conjunto.
- c) Planos de taller con detalles constructivos; bastidor; estructura; uniones; paneles, etc.
- d) Memoria de cálculo del sistema de barras de potencia: dimensiones y disposición de barras y esfuerzos sobre los prensa barras.
- e) Diagrama Trifilar.
- f) Diagrama Lógico Funcional.
- g) Diagrama topográfico con la ubicación de aparatos y componentes internos y externos y el listado de carteles indicadores.
- h) Diagramas de borneras de interconexión interna y entre Tablero General y Secundarios.
- i) Folletos, catálogos y esquemas de instrumentos, llaves y demás componentes del tablero: en idioma castellano.
- j) Esquema de embalaje típico: con detalles constructivos que indiquen el embalaje.
- k) Lista y características técnicas: del instrumental de laboratorio a emplear en los ensayos.

La presentación de la documentación técnica por parte del Contratista y su aprobación por parte de la inspección de la obra, son requisitos indispensables para iniciar la fabricación de los tableros de F.M.

Si el proveedor inicia la fabricación sin haber cumplido con esta condición, será a total riesgo del Contratista, debiendo introducir luego a su exclusivo cargo, las modificaciones que surjan de la aprobación.

No se realizarán los ensayos de recepción si no se cuenta con la totalidad de la documentación técnica aprobada, por lo menos, quince días antes al pedido de ejecución de los ensayos.

Además, se suministrará la siguiente documentación: plan de entrega de equipos, con la especificación del contenido de cada bulto y protocolos para realizar los ensayos de recepción.

2.34.8.4 Condiciones para el montaje

2.34.8.4.1 Instrucciones de montaje

Los tableros F.M. se instalarán en los edificios definidos en la ingeniería ejecutiva y de detalle que elabore el contratista.

Se montarán sobre perfilaría que será destinada a tal fin y se asegurarán mediante los bulones de anclaje cadmiados.

Entre la barra de tierra de los paneles se conectará una trenza o malla de cobre flexible para asegurar la continuidad eléctrica del conjunto.

La barra de tierra del conjunto de los paneles se conectará a la tierra de seguridad de la instalación

2.34.8.4.2 Documentación

El Contratista presentará para su aprobación ante la Inspección de la Obra, los planos con detalles de anclajes y fijaciones, y especificaciones y computo de los materiales respectivo.

2.34.8.4.3 Ajustes y ensayos preliminares

En los tableros de F.M., una vez anclados, se verificará:

- a) Ajuste de la barra y conductores de tierra.
- l) Alineación y nivelación de la estructura metálica.
- m) Terminación superficial: en caso de ser necesario el retoque o repintado de las superficies, se utilizará pintura de iguales características, color y marca que la de fábrica. La aceptación quedará a juicio de la Inspección.

2.34.9 Puesta a tierra de las instalaciones

Para toda la obra en cuestión se ejecutará una malla de puesta a tierra combinada con electrodos profundos tipo jabalina, y enmallado metálico con alambre de cobre.

Esta malla abarcará todo el perímetro de la sala de tablero general de distribución, y estará construida con conductor de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm².

Las uniones de los conductores que componen la malla y las conexiones con la malla existente, deberán efectuarse mediante soldadura del tipo aluminotérmica, o bien con morsetería adecuada de bronce, tipo K.K.G. 5, debiéndose prestar especial atención en el montaje, a fin de obtener un buen contacto eléctrico.

La resistencia máxima admitida para la malla en conjunto, será de 5 ohms. Las tensiones de Paso y de Contacto deben ser iguales o menores que 125 Volts, para una potencia de Corto Circuito de 50 MVA en 13,2 Kv. en 1 segundo.

En caso de no obtenerse mediciones satisfactorias, deberá cargarse con contrapesos perimetrales a la malla, o adicionar jabalinas y/o pozos dispersores, hasta obtener resistencias adecuadas a lo que aquí se solicita.

A esta malla se conectarán el neutro del transformador, los bornes de puesta a tierra de éste y barra de puesta a tierra de los tableros de comando de todas las instalaciones, a través de acometida a cada uno de los tableros, con cable de cobre de sección mínima de 50 mm², y todas las partes metálicas que se encuentran en los edificios y que pudieran quedar bajo tensión.

Los chicotes de conexión tendrán secciones no menores que las previstas en las normas VDE 0141, y serán protegidos con una vaina de PVC hasta su conexión a la malla, a efectos de evitar la acción de agentes químicos.

Las conexiones de los chicotes de puesta a tierra de los aparatos, celda, tablero, etc. se efectuarán a través de morsetería de bronce adecuada. Aquellos puntos en que el cobre pueda estar en contacto con grapas galvanizadas, deberán ser estañados cuidadosamente.

2.35 Instrumentación y control

2.35.1 Objeto

El objeto de la presente especificaciones generales es definir las características técnicas, límites de suministro, condiciones de ejecución, ensayos y pruebas de recepción de la instrumentación correspondiente a la obra en cuestión.

2.35.2 Alcance

Los trabajos incluyen la elaboración de la ingeniería de detalle, el suministro de la instrumentación, de los materiales de conexión a proceso y acometida eléctrica, de la mano de obra para montaje, materiales menores, precommissioning y commissioning requerido para la completa ejecución de la obra de instrumentación de la planta de referencia en la condición de llave en mano.

2.35.3 Normas de aplicación

Las instalaciones estarán de acuerdo con los lineamientos y recomendaciones técnicas definidas en las normas listadas a continuación:

ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE) Y32.20/1975

API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE) RP 550/520/2530

ISA INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA RP2.1 TO RP12.15

ANSI / ISA S5.1 TO S5.5

NFPA 780

IRAM -IAP- IEC 79-10

UL UNDERWRITERS LABORATORY

IEC 61131

2.35.4 Ingeniería de detalle

Se lista a continuación la documentación mínima que se deberá genera durante la ejecución de la ingeniería:

- Diagrama de Procesos e Instrumentos (P & I).
- Lista de Instrumentos.
- Memoria de cálculo de válvulas de control y elementos primarios de medición.
- Especificación técnica de Instrumentos.
- Especificación técnica del Nodo RTU.
- Especificación técnica del Sistema de Telesupervisión.
- Especificación técnica de materiales de montaje.
- Lazos de control.
- Lógica de arranque y parada.
- Memoria descriptiva del Sistema de Telesupervisión.
- Plano de Ubicación y canalización de Instrumentos.
- Listas de cables.
- Diagramas de conexionado.
- Típicos de montaje.
- Listados de señal RTU.
- Procedimientos para precommissionig.
- Manuales de operación y mantenimiento.

En un plazo no mayor a diez (10) días a partir del precommissioning de las instalaciones, el adjudicatario deberá presentar los documentos conteniendo todas las modificaciones realizadas durante la ejecución de la obra y precommissioning en revisión "Conforme a Obra".

2.35.5 Descripción de las tareas

2.35.5.1 Instrumentación de proceso

Se proveerá y montará la instrumentación de campo requerida para el control de los procesos de planta y el funcionamiento de los equipos.

Como mínimo, los instrumentos a proveer e instalar serán los siguientes:

- Sensores de nivel en todos los pozos de bombeo, (de la planta de tratamiento y en la red colectora, según se detalla en el plano correspondiente).
- Caudalímetro de afluente a planta.
- Caudalímetro de bombeo a tanques de riego.
- Medidores de O₂ disuelto en ambas cámaras de aireación
- Caudalímetros de recirculación.

Los instrumentos serán electrónicos salida 4 – 20 mA, del tipo inteligente a microprocesador con tratamiento digital de la información, totalmente configurables y de rango ajustable.

Contarán con rutinas de autochequeo que detecten anomalías en los datos de configuración, corrimientos en la calibración, mal funcionamiento en los circuitos de salida, etc.

Desde el punto de vista de la seguridad ante la falla del instrumento, la señal de salida adoptará un valor configurable por arriba de 20 mA o por debajo de 4 mA, el que será fijado durante el proceso de configuración.

Los instrumentos incluirán protección contra descargas eléctricas, inmunidad a la interferencia por radio frecuencias, inversión de polaridad y código de seguridad para prevenir cambios no deseados en los datos de configuración. Estos deberán ser almacenados en una memoria no volátil de manera que una interrupción en la alimentación del transmisor no provoque pérdidas de información.

Por tratarse de instrumentos de campo, todos los instrumentos incluidos en la presente especificaciones, deberán ser aptos para trabajar en forma permanente a la intemperie y dentro de una atmósfera corrosiva.

El elemento estará alojado en un compartimento totalmente aislado del compartimento que contenga la electrónica. Esta deberá ser de fácil reemplazo en caso de falla, prefiriéndose los diseños que incluyan conectores en la placa de circuito impreso que posibiliten su intercambio sin necesidad de desmontar el instrumento.

Los instrumentos serán entregados calibrados, con sus correspondientes certificados de calibración.

También se incluirá la provisión de todos los indicadores locales y detectores que se indican en el diagrama de proceso correspondiente.

2.35.5.2 Nodo RTU (unidad remota de telecontrol)

Para el control de la planta de tratamiento se prevé la instalación de un nodo RTU compuesto por equipos PLC tipo modular y de última generación, con capacidad para procesar todas las señales, controlar los procesos correspondientes a la planta y comunicarse con la estación de supervisión a instalar en la sala de control.

A este nodo ingresarán las señales analógicas provenientes de todos los transmisores de campo y las señales digitales correspondientes a detectores y estados de los motores eléctricos (marcha/parada/protección actuada) y equipos de proceso (marcha/parada/alarma)

El sistema deberá ser estructurado de modo de lograr un ciclo de actualización de valores medidos de menos de 6 segundos y para los cambios de estado y alarmas no más de 3 segundos.

El nodo incluirá una interfaz con el operador (MMI) que le permitirá al operador acceder localmente a toda la información disponible, como así también tener la posibilidad de efectuar modificaciones en los valores de set point y demás parámetros de lazo.

El nodo RTU será supervisado por dos puestos de control y supervisión de planta a instalar en la sala de control, desde donde el operador podrá tomar conocimiento del estado de todas las variables como así también tomar acción sobre los arranques de bombas, modificar los valores de set point y demás parámetros de los lazos de control.

Ante la contingencia de la interrupción de la comunicación entre el nodo RTU y el Sistema de Telesupervisión, la planta será controlada en forma totalmente autónoma por el nodo RTU.

Se tendrá en cuenta que todo el sistema operará normalmente en un ambiente industrial, por lo que se deberán incluir todos los elementos que el diseño ofrecido requiera para lograr inmunidad total al ruido de línea y radiofrecuencia.

La unidad se alojará en un gabinete individual, cierre IP-55 apto para montaje intemperie dentro de una atmósfera corrosiva, a ubicar próxima a los equipos de proceso.

Dentro del gabinete se incluirá además los correspondientes módulos y fuentes de alimentación de CC, equipo UPS con baterías para la operación de los equipos, incluida la instrumentación de campo, de al menos 1 hora en ausencia de energía, cables, fichas, Bloques terminales extraíbles para módulos de entrada/salida, accesorios, borneras, llaves local/remoto, anunciador óptico acústico de alarma, elementos de señalización y todo otro elemento que resulte necesario para la puesta en servicio y operación del sistema.

La cantidad de entrada/salidas será la requerida para la incorporación de todas las señales correspondientes al presente proyecto más una capacidad de reserva equipada del 20% para cada tipo de señal.

2.35.5.3 Sistema de telesupervisión

En la Sala de Control se deberá proveer un Sistema de Telesupervisión compuesto por un puesto de control implementados con equipos PC en los que se deberá desarrollar una aplicación basada en el software de supervisión para WINDOWS última versión, el que contara con todas la herramientas gráficas requeridas para lograr un esquema interactivo que le permita al operador un fácil control de todas las variables operativas.

Al sistema ingresaran todas las señales provenientes del nodo RTU a partir de las cuales se generan bases de datos, pantallas de proceso, reportes de estado y alarma, cálculos de caudal y todo lo que se requiera para lograr la supervisión y control de las instalaciones.

Se generaran pantallas, lazos de control, puntos de alarma y detecciones, como así también reportes de alarmas y generación de bases de datos

Se considerará el desarrollo de una pantalla general desde donde se accederá a las pantallas que surjan de dividir el proceso en unidades operativas observables en detalle y pantallas de lazos y detectores con acceso a los ajustes .

2.35.6 Montaje e instalación de instrumentos

2.35.6.1 General

El montaje de los instrumentos se realizará de acuerdo a los detalles indicados en los planos de ubicación y canalización que surjan de la etapa de ingeniería de detalle; estos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obras.

Se tendrá en cuenta que el contratista deberá verificar que el lugar exacto de implantación de los instrumentos cumpla con los siguientes requisitos:

- Buena accesibilidad.
- Visibilidad en instrumentos indicadores.
- Acortar al mínimo los tramos con señal de proceso.
- No montar bajo el área de descarga de drenajes o purgas.
- Agrupar los instrumentos indicadores.
- Uniformizar la instalación.
- No entorpecer el acceso a la operación de otros elementos de maniobra.

Las válvulas de control se montaran de forma tal que pueda ser desarmado su actuador sin interferir con los equipos adyacentes.

Los instrumentos indicadores locales, con excepción de aquellos que vayan montados sobre estructuras o recipientes, se montarán sobre soportes tipo pedestal con su escala a 1,20mts del piso y en posición accesible para operación y mantenimiento.

Los instrumentos indicadores se orientarán de forma que las escalas puedan ser observadas con facilidad, especialmente desde equipos relacionados y que requieran ajuste.

En todos los casos se deberá asegurar el fácil acceso a los instrumentos para ajustes y mantenimiento.

En ningún caso los instrumentos deberán verse expuestos a vibraciones provenientes de equipos o cañerías.

Antes de montar un instrumento el contratista deberá verificar el correcto funcionamiento y calibración del mismo.

Dentro de las tareas previstas a realizar se deberán considerar:

- Descarga y desembalaje de los Instrumentos y accesorios.
- Verificación del estado de los Instrumentos y accesorios.
- Verificación del funcionamiento y calibración de los instrumentos.
- Fabricación y montaje de soportería.
- Montaje de los instrumentos.

En todos los casos se tendrá especialmente en cuenta todo lo indicado en los respectivos manuales de montaje y calibración entregados con los equipos.

2.35.6.2 Conexionado a proceso

El conexionado a proceso de los instrumentos de presión se realizará utilizando tubos de acero inoxidable y conectores de doble virola.

Las tuberías de conexión a proceso serán tan cortas como sea posible, estando de acuerdo con la accesibilidad y buena práctica. Los tubos irán juntos, con el objeto de simplificar los soportes.

Las tuberías se montarán de manera de poder desplazarlas durante el desmontaje de los instrumentos sin tener que afectar otras conexiones.

En general la canalización de los tubos deberá acompañar el recorrido de cañerías, soportes o estructuras. En los recorridos horizontales de más de dos tubos, estos estarán situados en un plano vertical, con el mismo número de cambios de dirección.

Todas las tuberías de proceso tendrán, en general, una pendiente mínima del 2% orientada hacia la conexión.

Antes de efectuar la conexión a proceso de los instrumentos, todas las tuberías se limpiarán interiormente, soplándolas con aire a presión.

Los accesorios y conectores se instalarán en estricto acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Dentro de las tareas previstas a realizar se deberán considerar:

- Control de los accesorios de montaje.
- Tendido y conexionado de la tubería de proceso.
- Fabricación y montaje de soportería.
- Control de conexiones y material de acuerdo a plano.
- Verificaciones para puesta en servicio.

2.35.6.3 Canalización y tendido de cables

Todos los instrumentos de campo se cablearán hasta las cajas de conexiones locales dispuestas para cada tipo de señal (analógica y digital).

Las cajas serán de aluminio y aptas para montaje intemperie dentro de una atmósfera corrosiva, contendrán borneras del tipo componible montadas sobre riel normalizado.

Las canalizaciones de los cables entre los instrumentos y las cajas de conexiones serán bajo caño galvanizado instalación tipo abierta (sin cajas de paso) y en forma separada de acuerdo a los tipos y niveles de señal.

Las canalizaciones troncales entre las cajas de conexiones y el nodo RTU serán sobre bandeja de aluminio con tapa y en forma separada de acuerdo a los tipos y niveles de señal.

Los diámetros de los caños y anchos de las bandejas se definirán teniendo en cuenta que solamente se podrá ocupar, como máximo, un 30% de la sección de los mismos.

En general la canalización deberá acompañar el recorrido de cañerías, soportes o estructuras. En los recorridos horizontales de más de dos caños, éstos estarán situados en un plano vertical, con el mismo número de cambios de dirección.

Deberá tenerse en cuenta que el recorrido de las cañerías no debe impedir el libre acceso a los equipos o elementos de maniobra.

Todos los instrumentos, tanto analógicos como digitales, serán conectados utilizando pares AWG 16, retorcidos y apantallados, los que serán canalizados hasta la correspondiente caja local de conexiones.

Las cajas locales de conexiones se conectaran con el Nodo RTU mediante la utilización de cables multipares.

Los multipares para señales analógicas estarán compuestos por pares AWG 18, retorcidos con pantalla individual y general.

Los multipares para señales digitales serán de las mismas características que los anteriores pero solamente contarán con pantalla general.

Los cables serán megados en las bobinas, antes de proceder a su corte. Se instalarán en un solo tramo, de punta a punta, sin ningún empalme, previéndose el uso de terminales tipo pin.

Todos los instrumentos, cajas de campo, válvulas, tubos de señal, terminales eléctricos, cables y multicables, serán identificados y etiquetados. Los cables en particular se identificarán en ambos extremos.

Dentro de las tareas previstas a realizar se deberán considerar:

- Control de los accesorios de montaje.
- Montaje de cañerías y accesorios.
- Fabricación y montaje de soportes.
- Armado y montaje de cajas.
- Tendidos de pares y multipares.

Al finalizar la obra la reserva mínima instalada en todos los multipares y cajas de borneo deberá ser como mínimo un 20%

2.35.6.4 Acometidas de señal y conexionado

En general, todos los conductores se identificarán en su punto de conexión con marcas imperdibles usando manguitos apropiados, en los que se grabará la numeración que figure en los correspondientes esquemas de conexión. Se asegurará la continuidad de las mallas y blindajes de los cables, previéndose la puesta a tierra en un único punto de la planta ubicado en la RTU o PLC, vinculándose al sistema de P.A.T. a construir y de uso exclusivo para control. Dentro de las tareas previstas a realizar se deberán considerar:

- Acometida eléctrica a instrumentos y cajas.
- Conexionado de instrumentos, cajas y tableros.
- Numeración de multipares y pares.
- Chequeo de conexionado de acuerdo a plano.

2.35.6.5 Terminación y precommissioning

Se incluirán todas las pruebas, calibraciones y comprobaciones operacionales de los instrumentos, lazos y sistemas.

La terminación de la obra se define como el estado en el cual los trabajos efectuados por el contratista permiten la puesta en marcha de las instalaciones en condiciones seguras de operación.

Para la preparación para las puestas en marcha (precommissioning) se consideran dentro de las tareas previstas a realizar las siguientes:

- Verificación del funcionamiento y calibración de los instrumentos.
- Control de conexiones y material de acuerdo a plano.
- Verificación de funcionamiento de válvulas de control.
- Chequeo de calibración de actuadores.
- Megado de cables.
- Pruebas de continuidad de circuitos, comprobación de polaridad y medición de impedancias.
- Pruebas de lazo con inyección de señales.

El contratista dispondrá del personal y supervisión especializada e instrumental certificado para la realización de los ensayos y pruebas.

El contratista entregará a la Dirección de Obras para su aprobación, las correspondientes planillas de test para precommissioning de las distintas instalaciones y equipamientos eléctricos, y de requerirse los respectivos procedimientos.

Una vez realizados los trabajos de precommissioning y para la recepción de las instalaciones el contratista deberá entregar las planillas de test completas.