

# **PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **OBRA**

### **ACUEDUCTO PUNILLA SUR**

**Localidades:**

**BIALET MASSÉ – SAN ROQUE – VILLA PARQUE SIQUIMAN**

**DPTO. PUNILLA**

**PROVINCIA DE CÓRDOBA**

## ÍNDICE

CONSIDERACIONES GENERALES.....	4
LISTADO DE ÍTEMS BÁSICOS:.....	9
1 OBRAS DE TOMA Y NEXO DE IMPULSIÓN.....	9
1.1 Nueva Obra de Toma tipo Subálvea.....	9
1.2 Cañería de impulsión desde nueva obra de toma hasta empalme a impulsión existente en inmediaciones a estación de bombeo existente.....	40
1.3 Refacción de Obra de toma superficial y repotenciación de estación de bombeo existente. 52	52
1.4 Impulsión desde Estación de bombeo existente hasta Nueva Planta Potabilizadora. 54	54
2 NUEVA PLANTA POTABILIZADORA .....	66
2.1 CISTERNA.....	66
2.2 FILTROS RÁPIDOS.....	90
2.3 CAÑERÍA DE AGUA FILTRADA.....	109
2.4 DESAGÜE GENERAL .....	112
2.5 DECANTADORES DE ALTA TASA PRIMERA ETAPA.....	117
2.6 CANAL DE AGUA DECANTADA .....	125
2.7 FLOCULADORES MECÁNICOS DE EJE VERTICAL PRIMERA ETAPA .....	127
2.8 CANAL DE AGUA COAGULADA.....	137
2.9 CÁMARA DE CARGA Y CANAL DE INGRESO.....	138
2.10 CASA DE QUÍMICA.....	141
2.11 SALA DE TABLEROS.....	143
2.12 EQUIPOS DOSIFICADORES .....	144
2.13 DISTRIBUCIÓN INTERNA DE AGUA.....	146

2.14	INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	146
2.15	LIMPIEZA FINAL Y PARQUIZACIÓN DEL PREDIO .....	171
2.16	ESTACIÓN DE BOMBEO .....	173
2.17	CERCO PERIMETRAL DEL PREDIO.....	179
3	REFACCIONES Y MEJORAS DE CISTERNAS EXISTENTES.....	180
3.1	REFACCIONES Y MEJORAS DE CISTERNAS EXISTENTES.....	180
4	ACUEDUCTO .....	181
4.1	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN SUELO COHESIVO O GRANULAR.....	182
4.2	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN SUELO ROCOSO.....	186
4.3	CAÑERÍAS DE P.V.C. ....	189
4.4	VÁLVULAS ESCLUSAS TIPO EURO 20 .....	198
4.5	VÁLVULAS DE AIRE A TRIPLE EFECTO .....	203
4.6	CÁMARAS DE DESAGÜE Y LIMPIEZA .....	205
4.7	CÁMARAS DE MACROMEDIDOR .....	207
4.8	TAPADA, RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO DE LA EXCAVACIÓN Y/O APORTES ADICIONALES .....	209
4.9	CRUCE BAJO RUTA NACIONAL N°38 .....	211
4.10	CRUCES BAJO FFCC .....	212
4.11	CRUCE DE ARROYO MALLÍN POR PUENTE .....	212
4.12	CRUCE DE RÍO COSQUÍN POR PUENTE .....	213
4.13	CRUCE DE ARROYO LAS MOJARRAS.....	214
4.14	ESTACIÓN DE BOMBEO ARROYO LAS MOJARRAS (EB 3).....	214
5	SISTEMA DE CONTROL DE TELE SUPERVISION SCADA. ....	218
5.1	Provisión de equipos e instalación de sistema de tele supervisión.....	219
5.2	Fibra óptica para enlace del sistema de tele supervisión .....	224
6	GESTIÓN PARA LA LIBERACIÓN DE TRAZA Y EXPROPIACIONES. ....	226
6.1	Gestión para la Liberación de Traza y Expropiaciones.....	226

## PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### CONSIDERACIONES GENERALES

En el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares (P.P.E.T.), se indica: el Alcance de la prestación de cada uno de los **ítems básicos** a los que está obligado a cumplimentar el contratista de la presente obra; las características técnicas descriptivas (complementarias de las descriptas en los Planos Oficiales de Proyecto) y también la evaluación correspondiente en cuanto a la forma de cómputo y pago de dichos ítems.

En todos los casos estos ítem se referencian en su cumplimiento técnico los planos adjuntos y además en sus cantidades por unidad de medida o en su consideración global se deben referenciar al Cómputo Métrico integrante del presente Proyecto.

Las obras a ejecutar en el marco de la presente contratación comprenden:

1. Ejecución de nueva obra de toma tipo subálvea, dispuesta en lecho y margen derecha del Río Cosquín, en torno a punto definido por coordenadas Latitud 31° 18' 23.55" Sur Longitud 64° 27' 47.44" Oeste, apta para proveer un caudal de suministro a 15.000 habitantes aproximadamente. Funcionará como alternativa y refuerzo de la Obra de Toma Existente superficial a refaccionar. Impulsará el caudal captado a la estación de bombeo existente, concentrando desde allí la alimentación a las plantas potabilizadoras. El diámetro de la impulsión será de 250 mm de PVC Clase 10. Se incluye la provisión e instalación de válvulas (mariposas, de aire a triple efecto, de desagüe y limpieza, de alivio rápido) y accesorios (manguitos, curvas, reducciones, anclajes, etc.). El sistema de drenes deberá estar compuesto al menos por tres líneas de caños filtrantes de Ø350 mm de 6 m de longitud cada uno dispuestos en una estructura de hormigón de protección dentro del subálveo del cauce a una profundidad no menor a 1,50 m.
2. Mejoras en estructura de captación superficial existente, que actualmente aporta agua cruda a la planta existente a través de una Impulsión de 150 mm A°Cº. Se reemplazará dicha impulsión por una de 350 mm de diámetro en PVC Clase 10. Además se reemplazarán las bombas existentes, por un nuevo sistema apto para impulsar un caudal de 102 l/s a una altura manométrica de 35 m, incluyendo válvulas y accesorios.
3. Ejecución de nueva planta potabilizadora. La misma se construirá en inmediaciones a la existente y funcionará de manera independiente. Proveerá de agua potable a los barrios ubicados al Norte y Oeste de Bialeto Massé, a los sectores ubicados al Este del Lago San Roque pertenecientes a Bialeto Massé y Comuna San Roque, y a los sectores ubicados al Oeste del lago San Roque pertenecientes a Bialeto Massé y Villa Parque Siquiman. Se prevé que la zona centro de Bialeto Massé se siga proveyendo de la planta existente, la cual se seguirá sirviendo de la misma fuente. Asimismo la nueva planta tendrá capacidad suficiente para proveer en un futuro a parte de la población de Santa Cruz del Lago. Estará constituida por las siguientes unidades:
  - Cámara de Carga con vertedero para dispersión del coagulante y medición de caudal.
  - Canal de Distribución de ancho variable próximo a aberturas de descarga a los floculadores para que la distribución de caudal sea homogénea.

- Floculadores mecánicos de eje vertical con dos cámaras intercomunicadas entre sí. Cada una con un agitador mecánico de eje vertical de paletas de madera dura y soportería de acero inoxidable AISI 304, accionado por motorreductor. Las compuertas de ingreso a cada unidad serán de accionamiento manual como también las válvulas para desagüe de fondo. Se dispondrá asimismo una placa perforada para el aquietamiento del caudal de agua ingresante.
- Decantadores de alta tasa. El sistema estará provisto de seditubos plásticos de sección hexagonal con soportería de acero inoxidable AISI 304. La salida de líquido clarificado se realizará por canal de vertederos triangulares de acero inoxidable. Los decantadores contarán con un sistema de evacuación de fangos desde el fondo de las tolvas de almacenamiento de fango, accionables manualmente mediante válvulas mariposa.
- Filtros rápidos con un sistema de bombeo destinado al lavado de los mismos. Se trata de filtros rápidos a gravedad, de filtración descendente, con velocidad de filtración variable y pérdida de carga variable. Contarán con manto filtrante de arena y soporte mediante manto de grava. La salida de agua filtrada y el ingreso de agua para lavado serán a través de un múltiple y cañerías perforadas de PVC. Contará con canaletas de salida de agua de lavado. Las válvulas y compuertas serán de accionamiento neumático o electromecánico. Contará con sistema de lavado por contracorriente con agua potable, la que será suministrada desde la Cisterna a través de una impulsión y dos bombas (una en funcionamiento y otra de reserva).
- Cámara de cloración antes de la Cisterna.
- Cisterna de reserva, dimensionada con capacidad suficiente de almacenar la mitad del volumen de agua generado en el día más el volumen necesario para lavar dos filtros de manera simultánea. Además, contará con cámaras de hormigón donde se alojarán las válvulas y accesorios de ingreso de agua tratada, salida a red de colectoras, desborde y limpieza. Los accesorios y cañerías dentro de cámaras serán de A° AISI 304 y las válvulas de fundición con protección epoxi. Las cañerías de conexión serán en todos los casos de PVC CL10, con los correspondientes adaptadores de brida y adaptadores de amplia tolerancia necesarios. Contará con seis ventilaciones, tapas de acceso hermética y elementos de fácil accesibilidad.
- Estación de bombeo que contenga tres sistemas de bombeos independientes (uno para cada ramal – Norte a B° Suncho Huayco, Este a San Roque, Oeste a B° Mirador y Villa Parque Siquiman) con su respectivo amortiguador del golpe de ariete. la capacidad de dichos sistemas serán las siguientes: 2 bombas de 47,69 l/s y altura manométrica de 95 m, 2 bombas de 34.08 L/s y altura manométrica 83.00 m, 2 bombas de 4.32 l/s y altura manométrica 75.00 m incluido múltiple de aspiración e impulsión, válvulas, retenciones, junta antivibratoria.
- Sala de Tableros y de personal.
- Casilla para bombas dosificadoras.
- 4. Construcción de tramos de Acueducto de PVC Clase 10 Ø315 mm (3497 m), Ø250 mm (5269m), Ø200 mm (3355 m), Ø110 mm (1528 m), y Ø90 mm (3614 m). Construcción de acueducto Clase 6 Ø200 mm (1282m), Ø160 mm (2803m), Ø110 mm (313 m), y Ø90 mm (239 m) Se incluye la provisión e instalación de válvulas (mariposas, de aire a triple efecto, de desagüe y limpieza) y accesorios (manguitos, curvas, reducciones, anclajes, etc.).
- 5. Construcción de estaciones de bombeo fuera de la planta, ubicadas en:
  - a) EB1: Ubicada en la Nueva Captación Subálvea sobre el Río Cosquín, en Bialeto Massé

- b) EB2: repotenciación de la estación de bombeo existente que impulsa el agua captada superficialmente a la actual planta potabilizadora.
  - c) EB3: estación de bombeo en booster en predio de captación de Villa Parque Siquiman, desde arroyo Las Mojarras, posterior al cruce del mismo arroyo.
6. Ejecución de Obras accesorias: cruces de ruta, obras de arte y tareas de refacción y reacondicionamiento de sistemas existentes.

Una vez adjudicada la obra, el Contratista deberá desarrollar la Ingeniería de Detalles de la obra, con todos los planos generales y de detalles para la construcción de la misma, este proyecto será presentado inmediatamente después de la firma del Contrato y sometido a estudio y aprobación. La misma deberá seguir los lineamientos especificados en el Proyecto Oficial.

Antes del desarrollo total de la Ingeniería de Detalles el Contratista deberá realizar una verificación del relevamiento Topográfico Planialtimétrico de los terrenos donde se ejecutarán las obras, por lo que solamente el Contratista será el único responsable de los errores que pudieran existir en los niveles o cotas indicadas en planos.

Incluye la nivelación del terreno donde irán emplazadas las obras, respetando los lineamientos y parámetros del Proyecto Oficial, teniendo en cuenta que cualquier modificación sobre lo presupuestado será a su cargo y no se le reconocerá variaciones al precio cotizado por ningún concepto.

Asimismo, la Contratista deberá ejecutar bajo su cuenta y cargo las siguientes tareas puestas a revisión de la Gerencia de Obras previo a su ejecución:

#### Verificación de los Cálculos Estructurales

Indicando las cargas solicitantes de las diversas estructuras, los espesores de chapas, dimensiones de perfiles, tipo de acero, refuerzos, soldaduras, protecciones anticorrosivas, así también los espesores de muros de hormigón, características de hormigón utilizado, armaduras, fundaciones, etc., y teniendo en cuenta el tipo de suelo del lugar. Con la presentación de los cálculos de estructuras de hormigón, se incluirán las respectivas planillas de doblados de hierro y de encofrados. Otro tanto será el cálculo de los dados de anclajes para las cañerías sometidas a presión, donde deberá determinar dimensiones, superficies de apoyo, etc., en función de la presión, grado de desvío y resistencia del terreno.

Del acueducto se deberá realizar una memoria de cálculo estructural de las cañerías.

#### Estudio de suelos

Para determinar las características y resistencia del mismo, ubicación de la napa freática, etc., donde se instalarán cada una de las unidades de potabilización, complementarias y acueducto.

Memoria y planos de instalaciones electromecánicas, de tableros, conductores, potencia de motores, iluminación, etc.

#### Elaboración de Planos

Se desarrollarán los planos generales, de detalles y los que fueran necesarios para completar la documentación a los fines de la construcción de la obra, completando de esta manera los planos otorgados por la Comitente, en la documentación perteneciente al llamado de la presente licitación.

Se deberán adjuntar también, antes de comenzar la construcción de las distintas partes de las obras, un plano de replanteo general de todas las obras a realizar.

Los planos se dibujarán con los tamaños indicados en las Normas IRAM de dibujos, y se deberán confeccionar a escalas convenientes para su fácil interpretación, todo según lo establecido en las Normas de la resolución 111/14.

El Contratista deberá presentar, inmediatamente después de la firma del Contrato, un programa de elaboración y entrega de planos y demás documentación detallada en este artículo. Este programa deberá ser coherente con el Plan de Trabajos y en todos los casos las entregas tendrán que estar previstas con una anticipación mínima de quince días con respecto a las fechas del comienzo de los trabajos del sector de obra respectivo.

#### Memoria de funcionamiento

Conjuntamente con los planos conformes la Contratista deberá presentar para consideración de la Secretaría la memoria de funcionamiento de la totalidad del sistema, donde se detallarán los distintos escenarios de funcionamiento para dar cumplimiento al fin de la obra tanto en lo referido a los trabajos rutinarios y las posibles contingencias.

Para someter a aprobación el proyecto, la Contratista deberá presentar tres (3) juegos completos de lo indicado, incluyendo toda la información y planos en soporte magnético. Aprobado el proyecto y corregida toda la documentación el Contratista entregará a la Inspección dos (2) juegos completos, y al Departamento Estudios y Proyectos un (1) juego completo, para su exclusivo uso.

Si en algún caso no se han señalado detalles constructivos o se hubiesen omitido materiales indispensables para la completa construcción de la totalidad de las instalaciones, el Contratista deberá suministrarla a su cuenta y cargo.

Con no menos de TREINTA (30) días de antelación respecto de la fecha prevista para las pruebas de recepción provisional de las obras, el Contratista presentará a la INSPECCIÓN un Toda

unidad o material constituyente de la obra debe hallarse libre de fallas constructivas o deficiencias en cuanto a calidad o dimensiones. La detección de fallas y/o deficiencias apuntadas darán lugar al reemplazo de aquellos elementos o materiales que no cumplan con los parámetros exigidos, corriendo la totalidad de los gastos que demanden estas tareas por cuenta y cargo del Contratista. Asimismo la Inspección podrá autorizar determinados procedimientos correctivos, siempre que aquellos aseguren la correcta terminación, y sin que dicha autorización implique ampliación del plazo establecido para la ejecución.

Durante el período de conservación, el Contratista, a su costa y sin percibir retribución especial alguna, deberá efectuar las reparaciones y las sustituciones que sean indispensables para la correcta terminación de la obra. En caso de sustracción o daños por parte de terceros, robo o hurto, en forma parcial o total de los elementos colocados, el Contratista deberá reponerlos a su costo y cargo, las veces que sean necesarias hasta la Recepción Definitiva de la Obra.

Costos implícitos a asumir por la Contratista: se incluyen todos los costos derivados del desarrollo de la ingeniería de detalle y todos los costos asociados a las gestiones de permisos e inspecciones que corresponda realizar por ante entes públicos o privados como consecuencia de la ejecución de la obra en jurisdicciones asociadas a su competencia (por ejemplo DPV, DNV, concesionarios de Ferrocarril y servicios varios).

## LISTADO DE ÍTEMS BÁSICOS:

Se hace referencia aquí a cada **ítem básico** que compone la obra objeto de la presente licitación; su alcance y la forma de certificación por parte del Contratista.

Los ítems que se detallan a continuación incluyen en todos los casos la mano de obra, equipos y materiales necesarios para la realización correcta y segura de las tareas descritas, según necesidades operativas y/o según indicaciones de la Inspección de obra, y conforme a las normas generales del arte constructivo. Comprende, también, en todos los casos, a las condiciones de Higiene y Seguridad que se deberán verificar y a todas las señalizaciones necesarias según lo dispongan las Normativas en vigencia.

### Ítems básicos:

- 1) Obras de Toma y Nexo de Impulsión
- 2) Nueva Planta Potabilizadora.
- 3) Refacciones y Mejora de Cisternas Existentes
- 4) Acueducto.
- 5) Gestión de Tele Supervisión SCADA
- 6) Gestiones para Liberación de Traza y Expropiaciones

## 1 OBRAS DE TOMA Y NEXO DE IMPULSIÓN

### 1.1 Nueva Obra de Toma tipo Subálvea

#### 1.1.1 *Desvío del Río*

##### DESCRIPCIÓN GENERAL

Para ejecutar la obra, se generará una ataguía en el cauce aislando la zona de trabajo, concentrando el flujo hacia margen izquierda. Se deberán disponer las bombas de achique que se requieran para deprimir el agua en la zona de trabajo.

El presente ítem comprende todas las tareas necesarias para realizar el desvío del **Río Cosquín** en el sector determinado para la ubicación de la obra de captación. Se incluyen todos los materiales, transporte, mano de obra, maquinarias y herramientas necesarios a tal fin. El contratista deberá realizar los tablestacados, ataguías, gunitados, apuntalamiento y entibamientos, movimientos de suelo, drenajes y todas las tareas que fuesen necesarios para la correcta realización del desvío del cauce durante la ejecución de la obra de captación, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

Toda otra actividad conexas y/o necesaria para la realización, correcta y segura de este ítem, como por ejemplo desagotes, depresiones de capas freáticas, cuidado de instalaciones existentes, etc., se considera incluida en el mismo precio.

Comprende, también, en todos los casos, a las condiciones de Higiene y Seguridad que se deberán verificar en las excavaciones, transportes de material y eventuales voladuras de material rocoso según las normativas respectivas vigentes y a todas las señalizaciones necesarias según lo dispongan las Normativas en vigencia.

Se incluyen todas las tareas necesarias para la restitución del cauce natural con las cotas originales, posteriormente a la ejecución de las obras dentro del cauce.

#### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará en forma **Global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **1.1.2 Excavación Mecánica o manual en roca**

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Comprende las excavaciones a efectuarse en todo material pétreo de cualquier origen y asociaciones, que a causa de su marcada cohesión y tenacidad no pueda ser excavada con el uso de pico, pala, barreta, excavadora mecánica y otros equipos o métodos similares, debiéndose recurrir indefectiblemente al uso de taladros con compresores, aserrados y eventualmente explosivos aplicados mediante la técnica de barrenado. Comprende también la rotura y remoción de rocas sueltas y cantos rodados de más de un octavo de metro cúbico; incluye también la mano de obra, fletes y todo el equipamiento requerido, incluyendo la remoción de cualquier suelo o material encontrado hasta las cotas más bajas de las excavaciones que sean necesarias realizar para alojar las cañerías de captación proyectadas. Comprende también la excavación de la **cañería de aducción y del pozo de bombeo**.

Asimismo comprende el traslado del material sobrante de la excavación, incluyendo todo lo necesario para su correcta disposición final con los permisos y autorizaciones que correspondan por parte de los propietarios públicos y/o privados de los predios propuestos por el contratista y aprobados por la Inspección de obra.

Se considera el m<sup>3</sup> de excavación como aquel resultante de su cálculo teórico que resulte de planos, necesario para realizar los trabajos indicados en el proyecto, no considerándose en este cómputo las sobre excavaciones que sean necesarias realizar por motivos de seguridad, desmoronamientos, esponjamiento, ampliación de accesos y cualquier otra situación al respecto.

El Contratista deberá realizar los tablestacados, gunitados, apuntalamiento y entibamientos, que según la inspección de obra y/o la legislación de higiene y seguridad laboral, fuesen necesarios para la correcta realización de las excavaciones.

Toda otra actividad conexa y/o necesaria para la realización, correcta y segura de este ítem, como por ejemplo desagotes; depresiones de capas freáticas; cuidado de instalaciones existentes; etc., se considera incluido en el mismo precio.

El ítem comprende implícitamente en forma global la mano de obra, equipos y materiales para ejecutar tareas de protección y reubicación de los servicios existentes, siendo estos de cualquier tipo y según necesidades operativas y/o según indicaciones de la inspección de obra

Comprende, también, en todos los casos, a las condiciones de Higiene y Seguridad que se deberán verificar en las excavaciones y eventuales voladuras de material rocoso según las normativas respectivas vigentes y a todas las señalizaciones necesarias según lo dispongan las Normativas en vigencia.

- Método Constructivo

Para la ejecución de voladuras, el Contratista deberá adecuar el diagrama de la voladura al tipo de roca de fundación, considerando la distancia mínima de estructura crítica más cercana, de modo que sean minimizados los efectos de la vibración en las edificaciones.

El diseño de las voladuras debe ser realizado empleando la técnica de voladuras controladas con especial control de la máxima velocidad de vibración de partículas inducida en la edificación próxima, debiendo adecuar a sus efectos los diámetros de perforación, la relación de “espaciamiento y piedra”, emplear explosivos con velocidad de detonación similar a la velocidad de propagación de la onda compresiva “P” en el macizo rocoso en el que se ejecuta la voladura y en particular adecuando la secuencia de encendido de los barrenos, de modo que se limite el valor de la carga coordinada máxima instantánea, para que cumpla con los objetivos arriba mencionados.

A los efectos de controlar las eventuales proyecciones de material como consecuencia de las voladuras, deberá instrumentar un mecanismo de protección tipo mallas metálicas pesadas, geotextiles de alta resistencia a la tracción, o similares, hasta generar una malla o grupo de mallas que cubran la zona de la voladura.

Todas y cada una de las voladuras deben realizarse con suficiente información a los frentistas, debiendo coordinar con los entes municipales a los efectos de coordinar vallados y cortes provisorios de calles y accesos a la zona de voladuras. El Contratista deberá obligatoriamente presentar, con la debida anticipación, el programa de cada voladura, el que indicará y consignará claramente el esquema completo del trabajo a realizar. Estos programas de voladuras solamente tendrán por objeto que la Inspección controle que las voladuras se realicen de acuerdo a los mismos, y llevar un registro en obra de la forma de ejecución de estos trabajos. Preparará un plan de prevención y contingencia donde indique medios disponibles en caso de siniestros. El conocimiento del programa no dará origen a ninguna responsabilidad para la Inspección en lo referente al resultado de los trabajos.

La metodología de excavaciones debe asegurar el logro de la cota de proyecto, de la misma se deben extraer toda piedra suelta desvinculada del macizo rocoso. La eventual sobreexcavación generada por la propia metodología, deberá ser rellenada con arena de la misma calidad de empleada en la construcción de cama o lecho de asiento de la tubería.

Cuando la excavación en roca se realice para dar lugar a la fundación de estructuras de hormigón simple o armado, será obligación del Contratista restituir el plano preestablecido,

rellenando la sobreexcavación con hormigón de idéntica calidad al requerido para la estructura. Los costos de estas tareas se consideran incluidos en la certificación del Ítem correspondiente.

El retiro del material removido por las voladuras (carga, transporte, descarga, etc.) deberá efectuarse con equipos adecuados que no produzcan daños en las excavaciones u otras obras existentes.

- Experto en Voladuras:

Durante todo el tiempo que demanden las tareas de excavación en roca el Contratista deberá contar con la colaboración de un experto en voladuras, con suficiente experiencia en tareas similares a las del presente Contrato, que asumirá la responsabilidad de dirigir dichos trabajos.

Su designación deberá ser acompañada con sus antecedentes junto con la propuesta del Oferente. Antes de iniciar los trabajos la Inspección deberá aprobar la designación propuesta.

- Estabilidad de Frentes de Excavación – Responsabilidad del Contratista:

El Contratista asumirá plena responsabilidad y será el único responsable de la seguridad de todos los trabajos que ejecute en cumplimiento del contrato y de toda obra o instalación, permanente o transitoria, hasta la recepción definitiva de los trabajos. Para el cumplimiento de esta responsabilidad el Contratista deberá adoptar todas las medidas que considere necesarias.

El Contratista será el único responsable por los sistemas y métodos de trabajo, planos de voladuras, etc., que ponga en práctica para la perfecta ejecución de la Obra.

- Uso de explosivos:

Los explosivos, detonadores, equipos eléctricos, etc., deberán ser transportados y almacenados por cuenta del Contratista en lugares apropiados de manera que estén protegidos contra accidentes, daños y robos. Deberán cumplirse estrictamente las Leyes y Reglamentos oficiales vigentes sobre la materia.

El Contratista deberá tomar las precauciones para proteger a toda persona, obra, equipo y propiedad, durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos.

Cualquier obra, propiedad o equipo que resulte dañado como consecuencia de descuido o negligencia durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos será reparado por cuenta del Contratista. Toda roca fracturada por efecto de las voladuras, fuera de los límites de excavación establecidos, deberá excavar como ordene la Inspección, sin costo adicional para el Comitente.

Las operaciones de carga deberán ser ejecutadas solamente por personal especializado no admitiéndose la presencia de personal no autorizado durante estas operaciones.

Sólo se permitirán voladuras después que hayan sido tomadas las precauciones adecuadas para la protección de todas las personas, obras y propiedades.

En los casos que las voladuras y sus productos afecten instalaciones, calles, caminos o rutas libradas al uso público, el Contratista deberá mantener la seguridad en el tránsito de las mismas, tratando en lo posible, de efectuar los cortes de tránsito en las horas de menor intensidad y por cortos períodos, en todos los casos deberá contarse con caminos alternativos o vías de escape para contingencias.

### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por **metro cúbico excavado (m3)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.1.3 Relleno y compactación de estructuras**

##### DESCRIPCIÓN GENERAL

El relleno de las excavaciones, se efectuará con el material proveniente de las mismas. Si fuera necesario transportar tierra de un lugar a otro de la obra, para realizar rellenos, éste transporte será por cuenta del Contratista.

El material utilizado para este relleno, podrá ser suelo del lugar libre de terrones, piedras, cascotes, etc. por ello se obliga al Contratista a zarandear previamente el suelo con una malla de 5 mm.

Este relleno se realizará por capas sucesivas de 0,20 m de espesor como máximo, con suelo previamente humedecido con la humedad óptima de compactación que fije la Dirección Técnica de la obra. La determinación de la densidad se podrá realizar en cada capa por el método de la arena, conforme a las Normas de ensayos de Vialidad Nacional VN - E8 - 66.

El relleno y compactación de zanjas que va desde los 0,30 m por encima del extradós del caño hasta la superficie podrá ser realizado con procedimientos mecánicos y con suelo del lugar.

El relleno de los túneles se efectuará con especial atención mediante el empleo de pisones largos y humedecido el suelo si fuera necesario, incluso si así lo exigiere la Dirección Técnica de la obra se empleará suelo - cal.

El relleno de las excavaciones circundantes a las obras de mampostería u hormigón, deberán realizarse luego de que las estructuras hayan adquirido cierta consistencia.

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

En todos los casos el sistema o medios de trabajo para efectuar los rellenos y compactación serán aprobados previamente por la Dirección Técnica de la obra.

Si fuera necesario efectuar terraplenamiento, se seguirán las mismas reglas indicadas para los rellenos de excavaciones.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Dirección Técnica de la obra fijará, en cada caso, al Contratista, un plazo para completarlos, el que no excederá de 48 horas y en caso de incumplimiento, éste se hará pasible de la aplicación de una multa por cada día de atraso, la que será del 5 % (cinco por ciento) del importe correspondiente a todas las obras del tramo o tramos afectados, sin perjuicio de que el Comitente tenga el derecho de disponer la ejecución de los trabajos mediante terceros por cuenta y cargo de la Contratista.

Además, la Dirección Técnica de la obra podrá suspender la Certificación de los trabajos que estuvieren en condiciones de ser certificados, hasta tanto se completen dichos rellenos.

En obras hormigonadas in situ, no se podrán efectuar rellenos, ni colocar sobrecarga alguna, hasta tanto lo autorice la Dirección Técnica de la obra.

La Contratista tendrá en cuenta que, por las características del terreno, puede ser que el material sobrante de las excavaciones no resulte adecuado para efectuar los rellenos. En este caso se deberán prever los lugares de extracción de suelo conveniente, su traslado al lugar de las obras y el alejamiento de los no aptos. El costo de estos trabajos se considera incluido en la Oferta.

#### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por **metro cúbico de relleno (m3)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **1.1.4 Hormigón Armado H-25 para Estructuras**

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Todas las estructuras de hormigón armado que conforman se construirán en un todo de acuerdo a los planos de proyecto y a las especificaciones de materiales y métodos constructivos que se estipulan a continuación.

- a) Deberán respetarse las dimensiones internas indicadas en los planos.
- b) Todas las estructuras irán asentadas en un hormigón pobre de limpieza (H - 8) de por lo menos 7 cm. de espesor.
- c) El hormigón a emplear en las estructuras será H-25.

#### Resistencia característica del hormigón estructural

Para las estructuras de hormigón se ha fijado  $\sigma = 255 \text{ kg/cm}^2$  , (H-25) y un acero  $\sigma_{ek} = 4.200 \text{ kg/cm}^2$  con contenido mínimo de cemento por metro cúbico de hormigón de 350 kg/m<sup>3</sup>.

Las determinaciones de las características de los hormigones se harán experimentalmente en obra y se completarán en su caso con ensayos de Laboratorio, debiendo respetarse en todos los casos las indicaciones de la Inspección de Obra. La frecuencia de toma de probetas y su ensayo responderán a las exigencias del CIRSOC 201. Estos ensayos serán por cuenta y cargo del Contratista.

#### Consistencia

Los asentamientos máximos de los hormigones resultantes de la prueba del cono, serán de  $10 \pm 1 \text{ cm}$ .

### Resistencia a la compresión

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

Resistencia con 350 kg. de cemento/m<sup>3</sup>

$$\sigma = 255 \text{ kg/cm}^2$$

### Relación agua/cemento

La relación agua/cemento, máxima, en peso, no será en ningún caso mayor de 0,53 ± 0,02.

### Tamaño máximo de agregado grueso

Será la menor de las dos medidas siguientes:

- a) 1/5 (un quinto) del espesor menor del elemento considerado.-
- b) 3/4 (tres cuarto) de la mínima separación entre barras.-

### Materiales para el hormigón

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones simples y armados, serán lo que se indiquen en CIRSOC 201, completados con lo estipulado en las presentes Especificaciones Técnicas.

**Cemento:** Será cemento portland artificial de alta resistencia a los sulfatos, de acuerdo a las Normas vigentes. No se exigirán ensayos previos, sino solamente ensayo de control de calidad.

**Agregados finos:** La Línea de cribado, será adoptada por el Contratista quién deberá proceder al dosaje conveniente de arenas finas, medianas y gruesas para mantenerse dentro de los límites indicados en CIRSOC 201 - Tomo 6.3.2 1.1, tabl. 1.-

**Agregados gruesos:** La línea de cribado será adoptada por el Contratista y dentro de los límites indicados en CIRSOC 201 - Tomo I Art. 6.3.2.1.2, tabl. 2.-

Los granos chatos cuya máxima dimensión supera en cinco veces la mínima no excederá el diez por ciento.

Cuando se empleen agregados que puedan reaccionar con los óxidos alcalinos contenidos en el cemento provocando expansiones, se procederá de acuerdo con lo indicado a continuación según el orden de prioridad que se establece:

- 1.- Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos.-
- 2.- Se incorporarán, al mortero u hormigón, sustancias que impidan las reacciones indicadas, con la previa intervención de Laboratorios que designe la Contratante.-
- 3.- El cemento tendrá un tenor de álcalis inferior al 0,6%.-

Agua: El agua que se emplee no contendrá sustancias orgánicas, ácidas, álcalis, aceites, petróleo y su tenor de sulfatos será menor de 150 p.p.m. ó mg/l.-

Cloruro de calcio y/o aceleradores de fragües: Queda prohibido su utilización en hormigones simples y estructurales (armados).-

Barras de acero para hormigón armado:

Las armaduras serán ejecutadas con:

- a) Barras de acero de diámetros comprendidos entre 6 y 25 mm.

Se podrán realizar con:

Acero conformado y torsionado en frío para diámetros menores de 25 mm.

Acero de dureza natural para todos los diámetros.

- b) Mallas de acero soldadas constituidas por barras de acero conformadas y estiradas en frío.

Los aceros para armaduras deberán cumplir con las disposiciones contenidas en las normas IRAM 528 y 671, así como lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 y anexos.

Se usará acero tipo III -  $\sigma_{ek} = 4.200 \text{ kg/cm}^2$ , según CIRSOC 201 (Bst. 42/59). Se aceptará en general el uso de aceros de alto límite de fluencia (acero tipo III). Dichos aceros deberán contar con el certificado de empleo otorgado por el MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.

#### Ensayos de control de calidad

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

- a) Determinación de las curvas de cribado de los agregados finos y gruesos que entran en la mezcla.

- b) La consistencia de la mezcla.
- c) El contenido de aire de la mezcla.
- d) La resistencia a la compresión.
- e) Relación agua/cemento y humedad de áridos.

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

Estos ensayos se realizarán en cada estructura que se ejecute. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se rechaza el hormigón ensayado y se exige la corrección del dosaje.

En caso que la Contratista utilice hormigón elaborado de Planta de Terceros, los ensayos a) y e) se harán en ésta.

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

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

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica y en los mismos se dejarán constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los ingredientes empleados, como así también de todo otro dato que la Inspección juzgue necesarios.

Los ensayos de resistencia a la compresión se efectuarán en el Laboratorio previamente autorizado por la Comitente, se utilizarán probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro por 30 cm. de altura, los moldes serán metálicos, torneados interiormente, de construcción sólida y prolija, éstos serán suministrados por el Contratista.

La resistencia media de rotura a compresión determinada con los resultados correspondientes a cada serie de tres probetas consecutivas, deberá ser por lo menos igual al valor indicado precedentemente ( $\sigma'$ , Resistencia a la compresión).

Las probetas se rotularán, indicando del sector que provienen con pintura indeleble. Antes de transcurridas treinta y seis horas desde el momento en que fuesen moldeadas, el Contratista las hará llegar al Laboratorio para su ensayo, tomándose las precauciones necesarias para su transporte. La cantidad de probetas a extraer y a ensayar serán tres por clase de hormigón.

Los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección.

#### Doblado de armaduras

Deberá efectuarse con rodillos, respetando lo establecido por las Normas CIRSOC 201.

#### Pedidos de Inspección

La Contratista hará los pedidos de inspección con suficiente antelación para que la Inspección pueda revisar debidamente la armadura y encofrados; recién con la autorización de la Inspección, y una vez subsanadas las observaciones que hubiera, se podrá comenzar el hormigonado.

#### Juntas

Junta de trabajo (de hormigonado): Las interrupciones en el hormigonado, de un día para otro, deberán preverse, con el objeto de reducir las juntas de construcción al número estrictamente indispensables y de disponerlas en los lugares más convenientes desde el punto de vista estático.

Donde sea necesario, se reforzarán las juntas de construcción con varillas de hierro de 6 mm. de diámetro y 0,40 m. de longitud, como mínimo, colocados perpendicularmente a la junta, separadas no más de 0,20 m. entre sí y provistas de los ganchos reglamentarios.

Se tendrán especiales cuidados en las juntas verticales, y en las juntas horizontales que deben ser estancas, tomando provisiones especiales (adhesivos epoxi aptos para agua potable), juntas con cintas de P.V.C. (aptos para líquido cloacal) que garanticen la estanqueidad en las partes que contienen agua.

Juntas de dilatación: Su cantidad y ubicación debe responder al cálculo de la estructura a los fines de asegurar retracciones y dilataciones térmicas de acuerdo al arte del buen construir.

#### Elaboración y transporte del hormigón

Los elementos integrantes del hormigón se dosificarán tomando sus porcentajes en peso. La utilización de porcentajes en volumen, sólo se empleará en hormigones de baja resistencia y no estancos.

Queda prohibido el mezclado manual, debiéndose ejecutar por medio mecánicos, ya sea por hormigoneras en obra de capacidad no inferior a 250 dm<sup>3</sup>, en plantas centrales fijas o en camiones mezcladores.

No se permitirá el volcado del hormigón, elaborado mediante hormigonera, en el suelo sino que se efectuará directamente en una carretilla o volqueta o bien sobre una batea de madera o chapa convenientemente conformada y su empleo será inmediato.

En todos los casos rige lo especificado en el capítulo 9 del CIRSOC 201.

### Proceso de hormigonado

Deberán tenerse en cuenta todas las reglas del arte del buen construir y reglamentos (como CIRSOC 201), para colocar adecuadamente el hormigón fresco, con los elementos necesarios para ese fin, para conseguir un hormigón bien compactado sin que se produzca disgregación. No se permitirá caída libre mayor de 1,50 m., debiendo usarse mangas para alturas mayores.

En las losas y otras superficies horizontales, no se permitirá caminar encima de las armaduras colocadas, debiendo colocarse tabloncillos, para asegurar que las armaduras permanezcan en su posición correcta indicada en planos.

Todas las estructuras se ejecutarán con hormigón vibrado. El vibrado se ejecutará con vibrador neumático, eléctrico o magnético, cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto. El tipo y número de aparatos vibradores a utilizar y su forma de aplicación se someterá a la aprobación de la Inspección, la cual podrá ordenar las experiencias previas que juzgue conveniente. El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todo género de precauciones para evitar que, durante el vibrado, se cuele el hormigón a través de las juntas del encofrado.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las diferencias que se notaren, siempre que no cumplan con las tolerancias admisibles, deberán subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, o de cemento puro que se considerará dentro de los precios contractuales.

### Hormigón a la vista

Deberá presentar buen aspecto, debiéndose retocar cualquier deficiencia posteriormente, finalmente se aplicará una pintura al cemento.

### Tolerancias constructivas en armaduras y hormigón

Se establecen las tolerancias indicadas en el CIRSOC 201, Art. III, Cap. 12.2 como máximas admisibles. En el caso de no cumplirse la Inspección ordenará su demolición.

### Protección y curado del hormigón

Antes de la colocación del hormigón en los encofrados, tanto los materiales como el equipo para la protección y curado del hormigón debe encontrarse en obra.

Básicamente se protegerá el hormigón de un secado prematuro (acción de la temperatura que puede ser incrementada por el viento) como así también de las bajas temperaturas.

También se protegerá de vibraciones y cualquier otro agente externo que pueda alterar la estructura interna que se formó en un principio del fragüe.

El período mínimo es de 72 hs para cementos normales y 48 hs para cementos de alta resistencia inicial, en el caso de que el hormigón tenga aire intencionalmente incorporado. Caso contrario los tiempos se duplicarán como mínimo.

El curado se iniciará inmediatamente después que el hormigón haya endurecido protegiéndolo contra un secado prematuro y protegiéndolo contra altas y bajas temperaturas.

La protección contra secado prematuro se puede ejecutar por riego sobre la superficie de hormigón, sobre arpillera, manto de arena, etc. en contacto con la superficie del hormigón.

Se preferirá mediante membranas formadas por compuestos químicos y curado por vapor. Los productos químicos serán de reconocida marca y se someterán a consideración de la Inspección. El tiempo de curado no será inferior a 7 días corridos.

#### Moldes y Encofrados

Pueden ser metálicos, de madera u otro material lo suficientemente rígido.

Tendrá la resistencia, estabilidad y rigidez necesaria y su realización será en forma tal de que sea capaz de resistir hundimientos, deformaciones o desplazamientos perjudiciales.

Se arriostrará longitudinalmente y transversalmente, asegurándose que sus movimientos no afecten el aspecto final de la obra terminada, ni sean causas de mayores trabajos. Se armará de acuerdo a las reglas del buen arte de la Carpintería de Armar y en forma tal que en el desmontaje y desencofrado, se pueda realizar fácilmente sin el uso de palanca, ni vibraciones. Se lo podrá desencofrar por parte, sin necesidad de remover el resto del encofrado.

Se prestará atención especial a los planos y planillas que se adjunten, detallando los encofrados y diseños respectivos que se presentan, cuidando de que cada junta proyectada quede moldeada en toda su longitud por medio de elementos enterizos, para no denotar empalmes que en el diseño no hayan sido proyectados.

Los encofrados se dispondrán de forma tal que siempre queden puntales de seguridad por el tiempo que sea necesario.

No se aceptarán tablas combadas, que tengan clavos de anterior uso, o que presenten signos de mala calidad.

Se tendrá que hacer las provisiones para la fácil limpieza de la zona.

No se acepta el taponado de porosidad o signos antiestéticos, de no ser previamente autorizados por la Inspección.

Se limpiará, humedecerá, aceitará y pintará el encofrado antes de la colocación del hormigón.

No se humedecerá si existen posibilidades de heladas que afecten el fraguado.

Ningún encofrado deberá permanecer más de 72 hs. desde su terminación hasta ser llenado con su correspondiente hormigón.

El aceitado o pintado, según corresponda, se efectuará antes de la colocación de la armadura.

Para los moldes de madera se usará aceite mineral parafinado, de color pálido o incoloro, siendo esto imprescindible para el hormigón a la vista.

Deberá cuidarse el contacto entre el aceite y armaduras, siendo esto motivo de rigurosas inspecciones.

Deberá eliminarse los restos de elementos extraños antes del colado del hormigón en los encofrados. No se admitirá presencia de agua en los encofrados antes de llenar con hormigón.

#### Plazos para el desencofrado

Con carácter general se establece los siguientes plazos mínimos para el desencofrado de las estructuras:

Los puntales de seguridad de vigas y losas, no serán removidos antes de transcurridas veintiún (21) días de terminado el hormigonado de la estructura.

Los costados de vigas no serán removidos antes de transcurridas tres (3) días de terminado el hormigonado de la estructura.

Los costados de paredes laterales no serán removidos antes de transcurridas siete (7) días de terminado el hormigonado de la estructura.

Los plazos indicados podrán ser modificados por la Inspección en casos técnicamente justificados, prestando especial atención a las temperaturas ambientes y a la forma en que se efectúe el curado del hormigón de las estructuras.

#### Plazos para detalles, planillas de armaduras

Con una anticipación no menor a sesenta (60) días a lo previsto a iniciar la construcción de las estructuras, el Contratista presentará cálculos, memorias, planillas o planos de armaduras y doblado de hierros, debidamente acotados y con los detalles necesarios.

### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por **metro cúbico de hormigón (m3)** con previa aprobación de la inspección.

Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.1.5 Provisión y colocación de cañería Filtrante DN 350 mm PVC Clase 10 ranurado**

##### DESCRIPCIÓN GENERAL

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos, para el montaje de caños filtro de **PVC Ø 350 mm clase 10**, dispuestos en al menos **tres** líneas en paralelo de **6,00 m** de longitud cada una, para captación hacia pozo de bombeo, según planos de proyecto, incluyendo a los caños, materiales y equipos y servicios detallados en la documentación contractual o que sin estar expresamente indicado en esta, sea necesario efectuar o suministrar para que las obras queden total y correctamente terminadas de acuerdo con su fin y con las reglas del arte de construir.

La superficie filtrante total deberá asegurar una sección de paso no menor a 2,09 m<sup>2</sup>, y se podrá materializar con ranuras continuas de 5 mm de espesor, igualmente espaciadas entre sí a 5 mm. Se podrá optar por otro tipo de configuración filtrante, pero debiendo garantizar según el caso la sección de paso no menor a 2,09 m<sup>2</sup>, con previa aprobación por parte de la Inspección de Obra.

Los caños deberán anclarse con bridas de acero inoxidable sujetas mediante brocas a vigas de hormigón o a roca de fundación, y se instalarán con una pendiente mínima del 3‰ hacia la cámara de bombeo.

El Contratista deberá ejecutar una estructura adicional de protección de los caños y manto filtrante de hormigón armado, respetando las dimensiones y armaduras especificadas en plano de proyecto. Dichas estructuras de soporte y protección se incluyen implícitamente en el presente ítem.

Se incluye la provisión, carga, traslado y descarga del material desde el depósito del contratista y/o fabricante o desde donde lo disponga el Comitente, hasta el sitio de la obra. Se incluye también el costo de piezas especiales tales como tapones, curvas y/o codos, juntas de desarme y cualquier otra pieza especial que sin haber sido detallada sea indispensable para el correcto funcionamiento de la obra, de acuerdo a criterio de la Inspección de obra.

### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por **metro lineal (ml)** de cañería instalada con previa aprobación de la inspección.

### **1.1.6 Provisión y colocación de piezas especiales para transición de diámetros y materiales en cañerías**

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Comprende la provisión e instalación de piezas especiales de empalme a construirse entre los caños filtro para captación y el caño de conducción al pozo de bombeo.

Se construirá según las dimensiones y espesores aptos para empalmar la conducción del agua captada desde los caños filtro de PVC C10 (líneas de Ø350 mm) con la conducción a pozo de bombeo en cañería de Ø500 mm de PRFV, de acuerdo a cálculo y plano de detalle que el Contratista deberá presentar previo a la ejecución de los trabajos. Se deberá verificar una perfecta estanqueidad en todas las uniones. Todos los accesorios y anclajes que resulten necesarios se incluyen en el presente ítem.

Se incluyen todas las tareas detalladas en la documentación contractual o que, sin estar expresamente indicado en esta, sea necesario efectuar o suministrar para que las obras queden total y correctamente terminadas de acuerdo con su fin y con las reglas del arte constructivo y en un todo de acuerdo con el Pliego General de Especificaciones Técnicas.

#### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará de manera **global (gl)** con previa aprobación de la inspección.

### **1.1.7 Provisión y colocación de Cañería PRFV para conducción a EB diámetro 500 mm CLASE 6**

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

El ítem comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos por unidad de medida en metro lineal (ml), para el montaje de cañería en PRFV Ø 500 mm de clase 6 Rigidez 5000, incluyendo a los caños, piezas especiales de empalme, materiales y equipos y servicios detallados en la documentación contractual o que sin estar expresamente indicado en esta, sea necesario efectuar o suministrar para que las obras queden total y correctamente terminadas de acuerdo con

su fin y con las reglas del arte constructivo y en un todo de acuerdo con el Pliego General de Especificaciones Técnicas.

Las uniones deberán ser ejecutadas por personal especializado en esta tarea. Éste tramo deberá anclarse con abrazaderas o bridas de acero inoxidable a dados de hormigón igualmente espaciados a fin de asegurar la estabilidad de la obra en la zona marginal del río, debiendo verificarse la pendiente continua mínima de 3‰, en función de lo cual se dará el espesor de la tapada, la cual se deberá compactar al 95% del ensayo proctor estándar como mínimo.

Se incluye la provisión, carga, traslado y descarga del material desde el depósito del contratista y/o fabricante o desde donde lo disponga el Comitente, hasta el sitio de la obra. Se incluyen también las piezas especiales para el armado de nudos hidráulicos, tales como reducciones, ramales "T", curvas y/o codos o cualquier otra pieza especial que sin haber sido detallada sea indispensable para el correcto funcionamiento de la obra, el asiento de arena graduada y la malla de advertencia y los revestimientos exteriores necesarios (caños camisa, etc.), anclajes y elementos de sujeción que fueran necesarios disponer para la correcta terminación de los trabajos, de acuerdo a criterio de la Inspección de obra.

#### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por **metro lineal (ml)** de cañería instalada con previa aprobación de la inspección.

### **1.1.8 Accesorios y Válvulas de Cierre**

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende la provisión e instalación de una válvula de cierre tipo mariposa, de DN 500 mm, ubicada sobre la cañería de aducción previo ingreso al pozo de bombeo, según se indica en plano de proyecto, con caño campana, barral de comando y caja brasero con tapa de F°D° para su operación, o cámara de alojamiento (si así lo dispusiera la Inspección de obra). también Incluye adaptador de brida, adaptador de alta tolerancia, manguitos pasa muros y todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento.

#### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará de manera **Global (Gl)** con previa aprobación de la inspección en un todo de acuerdo a lo indicado en plano de detalle adjunto. Este ítem incluye a todos los materiales necesarios, mano de obra y equipos para la instalación de la válvula.

### 1.1.9 **Manto Filtrante**

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos, para la ejecución de tapada del caño de captación con material pétreo y granular de composición graduada a fin de componer un filtro previo a la captación y a su vez una protección de la cañería. La grava debe ser dura y redondeada, libre de arena, limo y materia orgánica, debiendo lavarse si no cumple con los requisitos de limpieza.

Se incluye el acopio y traslado del material, incluyendo todo lo necesario para su correcta disposición final con los permisos y autorizaciones que correspondan por parte de los propietarios públicos y/o privados de los predios propuestos por el contratista y aprobados por la Inspección de obra; y toda tarea adicional que sin haber sido detallada sea indispensable para la correcta ejecución del presente ítem.

La provisión y colocación del manto filtrante se realizará según el siguiente detalle:

1. **Filtro 1:** en m<sup>3</sup> de canto rodado del lugar ( $\varnothing$  máx. = 150 mm) y grava seleccionada de menor tamaño, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.
2. **Filtro 2:** en m<sup>3</sup> de arena limpia de tamaño entre  $\varnothing$  0,40 y 0,60 mm, coeficiente de uniformidad 1,50 y espesor de manto 0,20 m, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.
3. **Filtro 3:** en m<sup>3</sup> de grava (tamaño entre  $\varnothing$  10 y 30 mm), según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

Se incluye el traslado del material sobrante, incluyendo todo lo necesario para su correcta disposición final con los permisos y autorizaciones que correspondan por parte de los propietarios públicos y/o privados de los predios propuestos por el contratista y aprobados por la inspección de obra.

Se incluyen todos los materiales, transporte, mano de obra, maquinarias y herramientas necesarios.

Comprende, también, en todos los casos, a las condiciones de Higiene y Seguridad que se deberán verificar en las excavaciones, transportes de material y eventuales voladuras de material

rocoso según las normativas respectivas vigentes y a todas las señalizaciones necesarias según lo dispongan las Normativas en vigencia.

Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará de **manera Global (GI)** de material granular colocado y aprobado por la inspección.

**1.1.10 Provisión y colocación de tapa metálica**

DESCRIPCIÓN GENERAL

Los marcos y las tapas de acceso de las cámaras y estructuras, indicadas en los distintos planos del proyecto de la Licitación se construirán de acuerdo con los materiales y dimensiones allí establecidas, lo especificado en este Pliego y las órdenes que imparta la Inspección.

Las chapas grafonadas (antideslizantes) para las cámaras tendrán 4,76 mm (3/16") de espesor. Los marcos y tapas, antes de ser colocados serán sometidos a una limpieza mecánica, luego serán zincados por inmersión en caliente, con un revestimiento no inferior a 0,06 g/cm<sup>2</sup>. No se aceptará ningún tipo de maquinado posterior al zincado. Sobre el zincado se aplicará una mano de un tratamiento vinílico tipo SchoriWash Primer Vinílico C7100 o igual calidad, espesor de película seca 15 µm, sobre el cual se colocará un epoxy autoimprimante tipo Schori C400 HS o igual calidad, espesor final de película seca 200 µm.

Todas las chapas, planchuelas, perfiles, etc., utilizada en la confección de las tapas, deberán ser de primera calidad, libres de óxido e imperfecciones. Las soldaduras serán continuas, no se aceptarán punteadas, sin escorias y amoladas cuidadosamente.

Los marcos y tapas, antes de ser colocados serán sometidos a una limpieza mecánica, luego serán zincados por inmersión en caliente, con un revestimiento no inferior a 0,06 g/cm<sup>2</sup>. No se aceptará ningún tipo de maquinado posterior al zincado. Sobre el zincado se aplicará una mano de un tratamiento vinílico tipo SchoriWash Primer Vinílico C7100 o igual calidad, espesor de película seca 15 µm, sobre el cual se colocará un epoxy autoimprimante tipo Schori C400 HS o igual calidad, espesor final de película seca 200 µm.

Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por **Unidad (un)** de tapa metálica instalada y aprobada por la inspección. Incluye el presente ítem, marco, cierre de seguridad, mano de obra y equipos necesarios la su correcta ejecución.

### **1.1.11 Provisión y colocación de Escalera marinera**

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Se colocarán escaleras marineras en los lugares indicados en los planos del proyecto de la Licitación y, aunque no figuren expresamente en los mismos, en todas aquellas estructuras a las cuales se deba acceder para realizar tareas de control, limpieza o reparaciones, en las cuales, a juicio de la Inspección sea necesaria su colocación.

Los escalones serán construidos con barras lisas redondas de acero de 12 mm de diámetro, las cuales irán empotradas en dos planchuelas laterales perforadas 12 mm /1 ¼" \* 3/16"), ubicadas a cada lateral que servirán como pasamanos. En cada lateral cada 1,50 m, se soldará otra planchuela de las mismas características pero sin perforar, la cual servirá para empotrar la escalera a las paredes laterales de las estructuras, sobresaliendo como mínimo 200 mm de la pared. La separación máxima entre ejes de escalones será de 300 mm. Las ramas (grapas) que penetren en el muro se bifurcarán y presentarán una longitud no inferior a 270 mm.

Antes de instalarse la escalera, los elementos metálicos serán sometidos a una limpieza mecánica y a un tratamiento de fosfatizado, luego del cual recibirán dos manos de antióxido sintético al cromato de zinc y una mano de pintura tipo ALBASOL o igual calidad. Una vez instalados se aplicará una segunda mano de la misma pintura, luego de reparados con antióxido los eventuales deterioros. Especial atención recibirán las zonas de soldaduras realizadas durante el montaje.

#### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por **metro lineal (ml)** de escalera instalada con previa aprobación de la inspección.

### **1.1.12 Ejecución de Vereda Perimetral**

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Se construirán veredas en los lugares indicados en los planos del proyecto de la Licitación y, aunque no figuren expresamente en los mismos, en todas aquellos que juzgue conveniente la Inspección. El ancho mínimo de la vereda deberá ser de 0,60 m, respetando siempre los anchos indicados en los planos de la presente licitación.

Se construirán de acuerdo a los detalles indicados en los planos, a lo especificado en este Pliego y a las órdenes que imparta la Inspección.

Antes de la ejecución del contrapiso se deberá compactar intensamente el terreno para evitar hundimientos o asentamientos.

El contrapiso, de 0,12 m de espesor como mínimo, se construirá con hormigón pobre, los agregados serán arenas finas y gruesas, escombros libres de vegetales, raíces y polvos, o bien será de cascotes de ladrillos o tosca calcárea. La dosificación no será inferior de 1:8 y deberá ser aprobada por la Inspección.

En ambos laterales de las veredas se construirán "dientes" de hormigón H-13, excepto en aquellas que partan de estructuras de hormigón, en las cuales se construirá en el lateral libre.

Sobre el contrapiso se colocarán pisos calcáreos de 25 mm de espesor, terminación rústica, cuyo color será acordado con la Inspección de obra, tipo Blangino o calidad similar. Al finalizar la obra, deberá colocarse sobre las baldosas dos manos de plastificado tipo Klaukol o calidad similar.

Se construirán juntas de dilatación cada 6 m, dicha junta deberá interesar la totalidad de la altura de la vereda, incluido el contrapiso. Se colocará un sellador plástico, con una altura no menor de 0.20 m.

Cualquier rotura posterior de la vereda que haga el Contratista como consecuencia de la construcción de las obras, deberá repararlas a su cuenta y cargo.

#### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por **metro cuadrado (m<sup>2</sup>)** de vereda ejecutada de acuerdo a planos y especificaciones técnicas con previa aprobación de la inspección.

#### **1.1.13 Provisión y colocación de Electrobombas sumergibles. Incluye Válvulas y Cañería de 6".**

##### DESCRIPCIÓN GENERAL

Comprende la provisión e instalación de dos electrobombas sumergibles de iguales características, de primera calidad (marca Grundfos, Motorarg, KSB, Rotorpump o similar), instaladas en paralelo tipo de pozo profundo dentro del nuevo pozo de bombeo.

El caudal a impulsar será de 42,00 l/s., la altura manométrica de 30,03 m.c.a.. Mientras una de las bombas se mantiene en funcionamiento, la segunda se mantendrá de reserva.

Parámetros para selección de la bomba:

Q =	42,00	L/s
-----	-------	-----

H man. =	30,03	m
Pot =	114,24	HP

Se incluyen los tramos de cañería de A<sup>o</sup>G<sup>o</sup>, anclajes y todas las conexiones, accesorios y dispositivos de seguridad que resulten necesarios para su correcto funcionamiento. Se prevé que la bomba a instalar tenga incorporada válvula de retención. En caso de instalar un equipo sin válvula de retención incorporada, el Contratista deberá instalar una válvula de clapeta simple marca Dorot o calidad similar al comienzo de la línea de impulsión, no reconociéndose en cuyo caso costo adicional alguno.

*Cómputo y Certificación.*

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del equipo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

**1.1.14 Construcción de sala de tableros**

DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem incluye la construcción del edificio con toda la arquitectura, instalaciones eléctricas e iluminación y todos aquellos trabajos que, sin estar perfectamente indicados, sean necesarios para la ejecución de las edificaciones componentes del presente proyecto.

La arquitectura de las construcciones a realizar deberá armonizar con el entorno urbanístico de acuerdo al plano de Arquitectura que forma parte del legajo técnico y los materiales a emplear para la ejecución de paredes y techos serán los tradicionales.

Todos los puntos aquí descriptos estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de la Obra.

### *Cimientos*

Los cimientos llegarán hasta las cotas de fundación especificadas en el proyecto estructural aprobado por la Inspección, debiendo el Contratista verificar que se funde sobre el terreno resistente, aun cuando en los planos no se indique la profundidad o se indique otro valor.

En lo que respecta a la fundación de estos locales, se cumplirá con lo especificado en el presente pliego.

La calidad del suelo elegido para cimentar será en todos los puntos comprobada por el Contratista en presencia de la Inspección y surgirá de los estudios de detalle de suelos y fundaciones que se efectúe en el lugar de construcción de la obra.

Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado, no apoyarán directamente sobre el suelo. Este después del compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón de limpieza H-10 de por lo menos 5,0 cm de espesor.

El Contratista realizará los estudios de suelos pertinentes por su exclusiva cuenta, debiendo los mismos ser presentados a la Inspección de la Obra para su conocimiento y verificación.

El ancho de los cimientos, cuando no hubiera planos de detalle, será, en todos los casos, superior en quince (15) centímetros al espesor de los muros que sustenten.

El fondo de las excavaciones será bien nivelado, siendo sus parámetros laterales perfectamente verticales. En caso de no permitirlo la calidad del terreno tendrá el talud natural del mismo.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no exceder la cota de fundación que se adopte, por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con la misma tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con el mismo hormigón previsto para la cimentación.-

### *Estructuras de Hormigón*

En todos los casos el Contratista será el único responsable por el adecuado dimensionamiento de las estructuras, aunque el proyecto estructural haya sido aprobado por la Inspección y/o por el organismo competente en la materia.

El proyecto estructural estará integrado por una memoria técnica y el conjunto de planos de todas las estructuras, con sus plantas y cortes y planos de armadura, en escalas que permitan identificar perfectamente todos los detalles. Además, deberán presentarse las planillas de doblado de hierros.

### *Mampostería*

Los muros y tabiques de mampostería se ligarán con mortero A, E o F según corresponda.

Se deberán utilizar ladrillos comunes de primera calidad y medidas uniformes.

Los muros externos serán de 0,20 m o 0,25, según corresponda, coincidentes con el tabique inferior de Hormigón Armado y los internos de 0,30 m. establecidas en el presente pliego.

La trabazón entre mampostería y columnas o muros de hormigón se logrará a través de chicotes de hierro especialmente dispuestos en la estructura ( $\emptyset$  6 c/30 cm).

La mampostería responderá, en cuanto a sus dimensiones, a lo consignado en los respectivos planos. Las paredes, tabiques y pilares deberán quedar a plomo y no se admitirán desplazamientos ni deformaciones en sus paramentos.

La mampostería se hará en general de tal forma que el eje de la pared en elevación coincida con el eje del tabique estructural.

Los ladrillos, antes de colocarlos deberán ser mojados abundantemente, para que no absorban el agua del mortero.

Los lechos de mortero deberán llenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas no mayores de 1,5 cm de espesor, aproximadamente.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar planos. Se hará la trabazón que indique o apruebe la Inspección, debiendo el Contratista observarla con toda regularidad, a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical.

Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos de ladrillos sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón. Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de éstos.

Transcurrido un tiempo prudencial de fragüe y antes del revocado se ejecutarán las canaletas y cortes necesarios para las instalaciones sanitarias, de electricidad, gas, etc., en el ancho y profundidad estrictamente indispensable, tratando de no debilitar las paredes.

La erección de la mampostería se practicará simultáneamente al mismo nivel en todas las partes que deban ser trabadas, para regularizar el asiento y enlace de la albañilería.

A fin de asegurar la buena trabazón de las paredes y tabiques con las vigas y losas de techos, la erección de la mampostería se suspenderá a una altura aproximadamente de 3 hiladas por debajo de esas estructuras hasta tanto se produzca el perfecto asiento de las paredes, después de lo cual se macizarán los espacios vacíos dejados, con ladrillos asentados a presión con un lecho de mortero A.

Cuando la mampostería sea revocada, se rehundirán las juntas de los paramentos, hasta que tengan 1 cm de profundidad para favorecer la adherencia del revoque.

La mampostería recién construida deberá protegerse del sol y viento y mantenerse constantemente húmeda hasta que el mortero haya fraguado convenientemente.

Será demolida y reconstruida por el Contratista, por su cuenta, toda mampostería que no haya sido construida de acuerdo al plano respectivo y a las especificaciones que anteceden, o con las instrucciones especiales que haya impartido la Inspección o que sea deficiente por el empleo de malos materiales y/o ejecución imperfecta.

#### *Aislaciones Hidrófugas*

Todos los muros perimetrales y los tabiques de mampostería llevarán una doble capa aisladora horizontal, unidas con dos verticales a modo de cajón. Esta capa se hará con mortero E de cemento portland normal, con el agregado de material hidrófugo inorgánico tipo SIKA 1 o de igual calidad. En correspondencia con las aberturas horizontales se harán descender por debajo del umbral, sin solución de continuidad.

Los trabajos descriptos en incluyen la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios, la ejecución de los muros, las aislaciones hidrófugas, la construcción de los dinteles, la colocación de todas las piezas de hierro, el tomado de juntas de la mampostería a la vista y la prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos y trabajos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los mismos.

#### *Contrapisos, Pisos y Zócalos*

Los contrapisos a ejecutar sobre el terreno compactado serán de hormigón pobre.

Los agregados a utilizar serán arenas finas y gruesas, escombros libres de vegetales, raíces y polvos, o bien será de cascotes de ladrillos o tosca calcárea. La dosificación no será inferior de 1:8 y deberá ser aprobada por la Inspección.

Los contrapisos, según su destino, responderán a las siguientes especificaciones:

- a) Para interiores sobre tierra, con pisos cerámicos, el contrapiso tendrá 12 cm de espesor mínimo.
- b) Para exteriores sobre tierra, con piso de losetas de hormigón o piso de cemento alisado, será de 15 cm de espesor mínimo.
- c) Para interiores sobre tierra, con piso de cemento rodillado, tendrá 15 cm de espesor mínimo.

Sobre los contrapisos de las áreas cubiertas se incorporará una capa de mortero hidrófugo de 2,0 cm de espesor mínimo, la que se prolongará por las paredes hasta la altura de los zócalos o formando una estructura monolítica con los pisos de cemento.

En todos los casos, el agregado grueso de cascotes podrá ser sustituido por piedra partida o cantos rodados.

#### *Pisos de las Estructuras*

Los pisos de las edificaciones serán del tipo alisado de cemento con tres capas: la primera con mortero 1:3 de 2 cm de espesor, la segunda con mortero 1:2 y 5 mm de espesor, y la tercera capa alisada con cemento puro. Este piso deberá estar apoyado sobre un contrapiso perfectamente nivelado.

Se deberán dejar previstas las juntas de dilatación necesarias y una vez concluidos los trabajos y hasta la finalización de la obra, comprobar que los pisos no sufran agrietamientos ni fisuración. De ocurrir esto, las reparaciones del piso quedarán a exclusivo cargo del Contratista.

#### *Revoques*

Comprende los revoques gruesos y finos a ejecutar sobre mamposterías y tabiques, internos y externos.

Los revoques interiores serán jaharros de mortero H. El espesor máximo del jaharro será de 15 mm.

El enlucido interior se ejecutará con mortero I, utilizando cal aérea. Este enlucido se colocará sobre jaharro endurecido y bien humedecido, no permitiéndose su aplicación inmediata sobre el revoque anterior. Su espesor no será inferior a 5 mm. La terminación se hará al fieltro con agua de cal.

En todo encuentro de revoques con estructuras de hormigón, se ejecutará un corte perimetral en el revoque (buña) de 1 cm de espesor, la que servirá para el corte de las pinturas.

En las paredes que lleven revestimiento de azulejos los revoques serán jaharros E, de 15 mm de espesor.

Cuando se deba revocar sobre superficies de hormigón, éstas deberán salpicarse previamente con una mezcla de cemento líquido y arena gruesa.

A fin de evitar posibles rajaduras por contracción de fragüe y dilataciones diferenciales entre materiales diferentes, se exigirá para la ejecución de todos los revoques y reparaciones, una dosificación muy bien controlada y única con los mismos materiales de origen.

Los trabajos descriptos incluyen la provisión y acarreo de los materiales, la ejecución de la capa aisladora vertical especificada (en los casos que corresponda), los correspondientes jaharros y enlucidos y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar expresamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de los revoques.

### *Pinturas*

Comprende todas las pinturas interiores y exteriores de la obra civil, que incluye paredes, cielorrasos, carpintería, elementos de herrería y demás obras, de acuerdo a los planos, a estas especificaciones y a las indicaciones de la Inspección.

### *Trabajos exteriores*

Superficies de hormigón:

Previo a su pintado se eliminarán las películas de aceite o de compuestos para el curado que pudieran existir, por medio de arena o soplete o cepillo de alambre. Todas las imperfecciones que se observen en las superficies a pintar deberán ser reparadas.

Sobre todas las superficies limpias y libres de polvo, se aplicará una mano de acondicionador tipo imprimación fijador Alba o igual calidad, dejando secar durante 24 horas.

Sobre esta base se aplicará la pintura acrílica para exteriores tipo Duralba, KemLoxon o igual calidad, con un mínimo de dos manos, de acuerdo a las instrucciones del fabricante, dejando

transcurrir un lapso de 24 horas entre manos. Como terminación se aplicará sobre todas las superficies un repelente de agua tipo Silistone de Iggam, Sika o igual calidad.

Superficies de ladrillo visto:

Deberá hacerse una prolija limpieza de todas las superficies, primero con cepillo en seco o cepillo de acero si fuera necesario, luego se limpiará con agua acidulada con ácido muriático, proporción 1 litro de ácido cada 20 litros de agua, enjuagando bien con agua limpia a presión; una vez bien seca la superficie se aplicarán dos manos de pintura tipo Inertol H Sil de Sika o igual calidad.

Superficies de mampostería revocadas:

Sobre todas las superficies limpias y libres de polvo, se aplicará una mano de acondicionador tipo imprimación fijador Alba o igual calidad, dejando secar durante 24 horas.

Sobre esta base se aplicará la pintura acrílica tipo Duralba, KemLoxon o igual calidad, con un mínimo de dos manos, de acuerdo a las instrucciones del fabricante, dejando transcurrir un lapso de 24 horas entre manos. Como terminación se aplicará sobre todas las superficies un repelente de agua tipo Silistone de Iggam, Sika o igual calidad.

Las paredes se pintarán del color que indique la Inspección.

*Trabajos interiores*

Sobre las paredes interiores limpias y libres de polvo, de todos los locales, se aplicará una mano de acondicionador tipo imprimación fijadora Alba o igual calidad, dejando secar durante 24 horas. Como terminación se aplicarán dos manos de pintura acrílica tipo Duralba, KemLoxon o igual calidad, dejando transcurrir un lapso de 24 horas entre manos.

Los colores de los locales serán definidos por la Inspección.

Los cielorrasos indicados se terminarán con una mano de imprimación base látex y dos manos de pintura látex vinílica tipo Albalatex o igual calidad.

Carpintería y herrería metálica:

La carpintería metálica llegará a la obra con una capa de pintura antióxido tipo fondo antióxido sintético de cromatoAlbalux, Suvinil de Basf o igual calidad. Al momento de completarse la pintura, se eliminarán todas las impurezas, óxidos y antióxidos que no estén firmes, a fin de lograr una perfecta adherencia sin vestigio alguno de oxidación.

Se aplicará una mano de fondo antióxido de las mismas características de la especificada precedentemente, retirando previamente los contravidrios, cerraduras y demás elementos desmontables. Se rellenará con masilla de aguarrás en capas delgadas donde fuera necesario para lograr superficies parejas. Estas zonas masilladas serán pintadas con una nueva capa de fondo antióxido.

Se aplicará el esmalte sintético a las 24 horas de haber recibido el antióxido. Como mínimo se darán dos manos y el color será el indicado por la Inspección.

#### Carpintería de madera:

Primero se procederá a limpiar la superficie con un cepillo de cerda dura, eliminando manchas grasosas con aguarrás. Luego se lijará en seco, evitando ralladuras que resalten al barnizar, hasta obtener una superficie lisa. Se aplicará una mano de imprimación según las indicaciones del fabricante, una vez seca, se rellenarán las imperfecciones con masilla especial, con aserrín de la misma madera.

En caso que fuese necesario se aplicará enduído, en capas delgadas y lijando posteriormente. Se aplicará una mano de imprimación sobre las partes masilladas. Como terminación se aplicarán dos manos de barniz marino tipo Albatros de ALBA o igual calidad; en caso que la Inspección lo fije se deberá dar coloración al barniz. El tiempo de secado entre manos deberá ser como mínimo 24 horas.

Estos trabajos incluyen la provisión y acarreo de los materiales; la ejecución de las distintas capas de pintura, según las superficies; y la provisión de todos aquellos materiales, enseres, trabajos y mano de obra que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta ejecución de las pinturas. La pintura de la carpintería metálica y de madera se encuentra incluida en dicho numeral.

#### *Vidrios*

Se utilizarán vidrios triples, espesor mínimo 2,5 mm para toda la carpintería salvo en aquellos casos en que se especifique lo contrario.

Los vidrios estarán exentos de todo defecto y no tendrán alabeos, manchas, picaduras, burbujas u otras imperfecciones. Estarán bien cortados, con aristas vivas y serán de espesor regular.

Deberán cortarse de forma tal que dejen una luz de 6 mm en dos de sus caras.

Todos los vidrios llevarán contravidrios que se colocarán con masilla plástica no admitiéndose el uso de masillas viejas ablandadas con aceites.

Los contravidrios se colocarán tomando las precauciones necesarias para no dañar la estructura, cuidando los encuentros y no debiéndose notar rebabas o resaltos.

No se permitirá la colocación de vidrios en aberturas que no estén pintadas, por lo menos con una mano.

Los vidrios a colocar serán transparentes, salvo indicación en contrario por parte de la Inspección.

#### Cielorrasos

El paramento de los cielorrasos será perfectamente liso, sin manchas ni retoques aparentes. Las superficies planas no podrán presentar alabeos, grietas, bombeos o depresiones.

Los cielorrasos aplicados a la cara inferior de la losa se harán con jaharro H para nivelar perfectamente la superficie aparente de aquella, efectuando finalmente el enlucido con mortero M. Estos morteros tendrán un espesor total máximo de 4 cm.

Este numeral incluye la provisión, acarreo y colocación de los materiales, la ejecución del cielorraso y de todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados sean necesarios para la correcta ejecución de los cielorrasos.

Los morteros de azotado y revoques se encuentran incluidos en el numeral *correspondiente a "Revoques"*.

#### Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica se realizará en un todo de acuerdo con lo indicado en el plano correspondiente, lo especificado en el presente Pliego y lo indicado por la Inspección.

Los materiales y artefactos de iluminación responderán a las especificaciones de este artículo y a lo indicado en el plano respectivo.

Los interruptores y tomacorrientes serán de marca reconocida. Estos últimos tendrán una capacidad nominal de 10 A y serán del tipo de tres ranuras, con conexión central de tierra.

En caso de instalación de artefactos a la intemperie, tales como reflectores en el techo, alimentados desde el interior del edificio, el tramo de cañería que emerge al exterior se ejecutará en hierro galvanizado hasta la primera caja embutida en el interior del local.

El cable que se utilice en ese tramo será del tipo subterráneo con doble vaina de PVC (tipo Sintenax o igual calidad) y emergerá del tramo de caño a la intemperie mediante una pipeta y prensacable. En los artefactos de iluminación se tomarán similares precauciones para el ingreso de cables.

#### Iluminación de los Locales

El Contratista deberá desarrollar el proyecto de iluminación de las salas previendo una iluminación mínima de 300 Lux en todos los sectores a iluminar, salvo indicación en contrario.

Se deberán utilizar aparatos fluorescentes del tipo abierto, con base de chapa de acero esmaltada al horno de calibre no inferior al N° 18, con zócalos Norma IRAM y dos tubos fluorescentes de 40 w cada uno, reactancia con sello IRAM, arrancador Norma IRAM y capacitor con sello IRAM de 4uF.

Todos los artefactos eléctricos, deberán estar provistos de sus correspondientes lámparas y/o tubos. Además el Contratista deberá proveer como stock en la Planta, por lo menos 2 lámparas y/o tubos por cada artefacto colocado.

Los artefactos serán de primera calidad y de marcas de reconocido prestigio.

En los portones de acceso o puertas a los edificios, se colocará un artefacto de iluminación externo consistente en un reflector halógeno de al menos 150 W de potencia.

#### *Carpintería Metálica*

Las puertas deberán ser provistas con sus respectivas llaves y al menos tres copias por cada original.

La carpintería a colocar deberá contener lo siguiente:

P1 : Portón de Acceso 1,40 \* 2,05 de chapa BWG N° 16 de doble hoja.

V1: Balancín y marco de chapa N° 16 de 0,80 m de ancho por 0,40 m de altura.

#### *Techos*

El techo será a dos aguas. Sobre la losa se realizará la barrera de vapor con tres manos de pintura asfáltica.

Como aislante térmico se podrá utilizar placas de polietileno expandido (telgopor) de 3 cm de espesor. Sobre ésta podrá colocarse tejas vinculadas a clavaderas.

#### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará **por metro cuadrado (m2)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **1.1.15 Conexión a poste eléctrico trifásico e Instalación eléctrica general**

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

##### **Instalación eléctrica**

El presente ítem incluye la provisión e instalación de un tablero para comando y control de los sistemas de bombeo.

El Tablero de comando y protección mediante arranque suave para la electrobomba sumergible trifásica deberá contar con las siguientes características:

- Arranque suave (tipo Soft Starter) con by pass incorporado para electrobomba sumergible de potencia a determinar.
- Gabinete metálico con zócalo, apto para instalación interior.
- Ventilación forzada de alto flujo con filtros adecuados.
- Banco de capacitores, con interruptor de entrada en caja moldeada.
- Interface hombre-máquina (display) del arranque suave ubicado en el interior del tablero.
- Relevador para termistores PTC.
- Botonera de marcha y parada, indicador luminoso de falla, pulsador de emergencia con retención, selector manual/automático.
- Termo magnético de protección de los cortos circuitos.
- Protección con fusibles.
- Amperímetro y voltímetro con selectoras.
- Interruptor horario digital con reserva (bloqueo de arranque en horario pico) – cuenta horas.
- Corte por protección por falta de agua.

El Tablero deberá proteger contra:

- Sobre y sub tensión.

- Falta de agua.
- Golpe de ariete.
- Desbalanceo de tensión.
- Desbalanceo de corriente.
- Falta y asimetría de fase.

Dicho tablero de comando deberá ubicarse convenientemente dentro de la nueva casilla de comando y control a construir, el acceso al mismo deberá ser exclusividad de personal especializado.

### **Conexión a Poste eléctrico trifásico**

Comprende todas las tareas referentes a la extensión del tendido eléctrico desde la línea de tensión existente en cercanías al sector de toma hasta el sector de tablero de comando, para la alimentación del sistema de bombeo y auxiliares.

Incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para tal fin:

- Sub estación monoposte o biposte con un transformador trifásico apto para la potencia de la bomba a instalar, conforme a cálculos.
- Cableados, pilar de bajada y todos los accesorios y protecciones que resulten necesarios.

El Contratista deberá tramitar los permisos con la Cooperativa o Ente prestatario del servicio de electricidad, y los costos de dicha tramitación se encuentran incluidos en el presente ítem. Se deberán respetar todas las especificaciones que dicho Ente establezca para la correcta ejecución de esta tarea.

### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **1.2 Cañería de impulsión desde nueva obra de toma hasta empalme a impulsión existente en inmediaciones a estación de bombeo existente.**

Comprende la ejecución de la cañería de impulsión desde el nuevo pozo de bombeo hasta empalmar con la cañería de impulsión existente inmediatamente a la salida de la cámara de bombeo existente de la antigua toma. El propósito es generar una unión que permita alimentar la nueva planta de tratamiento desde la antigua toma o desde la nueva subálvea para su uso en el momento

en que el río tenga un grado de turbiedad elevado. En función a esta premisa se deberá prever el empalme con todas las válvulas necesarias para su correcta operación (corte, retención, adaptadores, ramal a 30º o 45º, anclajes).

El mismo incluye la ejecución de las siguientes tareas:

### **1.2.1 Excavación de Zanja**

#### ALCANCE:

Este ítem comprende la excavación, en metros lineales, de suelos cohesivos, arenosos, aluvionales, materiales rocosos masivos, mixtos y/o desagregados; incluye también la mano de obra, fletes y todo el equipamiento requerido, incluyendo la remoción de cualquier suelo o material encontrado hasta las cotas más bajas de las excavaciones que sean necesarias realizar para el alojamiento de la cañería dentro de la traza prevista. Asimismo, comprende el traslado del material sobrante de la excavación, incluyendo todo lo necesario para su correcta disposición final con los permisos y autorizaciones que correspondan por parte de los propietarios públicos y/o privados de los predios propuestos por el contratista y aprobados por la inspección de obra.

El ítem comprende implícitamente en forma global la mano de obra, equipos y materiales para ejecutar tareas de protección y reubicación de los servicios existentes, siendo estos de cualquier tipo y según necesidades operativas y/o según indicaciones de la inspección de obra.

Comprende, también, en todos los casos, a las condiciones de Higiene y Seguridad que se deberán verificar en las excavaciones y eventuales voladuras de material rocoso según las normativas respectivas vigentes y a todas las señalizaciones viales necesarias según lo disponga o sugiera la D.P.V. o Ente responsable.

Se considera el metro de excavación como aquel resultante de su cálculo teórico que resulte de plano, necesario para realizar los trabajos indicados en el proyecto, NO considerándose en este cómputo las sobre excavaciones que sean necesarias realizar por motivos de seguridad; desmoronamientos; esponjamiento y cualquier otra situación al respecto.

El Contratista deberá realizar los tablestacados, gunitados, apuntalamiento y entibamientos, que según la inspección de obra y/o la legislación de higiene y seguridad laboral, fuesen necesarios para la correcta realización de las excavaciones, a entera satisfacción de la inspección.

Toda otra actividad conexas y/o necesaria para la realización, correcta y segura de este ítem, como por ejemplo desagotes, depresiones de capas freáticas, cuidado de instalaciones existentes, etc., se considera incluida en el mismo precio.

### ESPECIFICACIONES GENERALES:

Se deberá respetar una tapada mínima de diseño de 1,00 m. en zona no transitable vehicularmente y 1,20 m en zona transitable vehicularmente, y la excavación deberá respetar un ancho mínimo de 60 cm. sin contención y 90 cm. con contención. Estas dimensiones pueden variar según requerimientos específicos de la Dirección Provincial de Vialidad o de los Municipios Locales. El costo comprende implícitamente estas eventuales exigencias particulares, las cuales deben ser relevadas previamente por el oferente, por lo que no se dará lugar a reclamos por mayores costos asociados a requisitos de anchos o tapadas mayores.

### MEDIOS Y SISTEMAS DE TRABAJO A EMPLEAR:

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno, a la preservación de las obras existentes y propiedades privadas y a las demás circunstancias locales.

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

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo de determinados sistemas o medios de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados como así también lo referente a los procedimientos para la extracción de los suelos duros o rocas, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad, ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

### PERFIL LONGITUDINAL DE LAS EXCAVACIONES:

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las tuberías según las especificaciones particulares.

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa mínima de 0,10 m de espesor que sólo se recortará a mano en el momento de instalar las tuberías. Esta tarea podrá realizarse mecánicamente siempre y

cuando el Contratista cuente con el equipo y la experiencia adecuados y tenga la autorización por escrito de la Inspección.

La Inspección se reserva el derecho de exigir la excavación manual si la excavación mecánica no es satisfactoria.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. En la ejecución de este relleno compactado se cuidará, en todos los casos, que el peso específico aparente seco del mismo sea superior al del terreno natural o en caso de inconveniencia será efectuado con hormigón H-8.

Antes de instalar los conductos, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano y que se controlará mediante la nivelación geométrica del fondo.

En todos los casos se deberá disponer en el fondo de las zanjas como asiento de las cañerías una capa de arena de profundidad a determinar en los cálculos y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de la cañería.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren suelos no aptos de bajo peso específico que requieran compactación, se realizará la compactación especial de los 0.20 m superiores del suelo del fondo de la excavación y se completará hasta el nivel de fundación con suelo seleccionado.

El relleno con suelo seleccionado se realizará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor a 0,10 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total de la zanja. Se compactarán manualmente, con pisones a explosión o neumáticos o vibradores.

Para comenzar a colocar una nueva capa, la anterior deberá ser aprobada por la Inspección. La falta de cumplimiento de ello obligará al Contratista a retirar el terreno sobre la capa no aprobada, a su exclusiva cuenta.

#### DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES:

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos se dispondrán sobre uno de los costados de la zanja.

Cuando las excavaciones se realicen en áreas urbanas y no se disponga de espacios, los materiales excavados serán transportados y depositados en lugares provisorios, cercanos a las zonas de trabajo, los que deben ser autorizados por la Inspección.

Dichos depósitos se acondicionarán convenientemente sobre una parte de la vereda, de modo de evitar inconvenientes al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales y a terceros. En el caso de que la calle esté pavimentada, la tierra se colocará encajonada al borde de la zanja.

Cuando las obras pasen delante de puertas cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, etc., se colocarán puentes o planchadas provisorias destinadas a permitir el tránsito de vehículos.

Para facilitar el tránsito peatonal, en los casos que los accesos de los vecinos frentistas a la obra se hallaren obstruidos a causa de las mismas, se colocarán cada 30 (treinta) metros, pasarelas provisorias de 1,20 m de ancho por la longitud que se requiera, con las correspondientes barandas.

Si el material extraído que deba ser utilizado en los rellenos no pudiera acondicionarse en los lugares autorizados por la Inspección, deberán ser transportados a depósitos provisorios.

Si se produjeran depósitos de materiales en lugares no autorizados por la Inspección, o deficientemente acondicionados y que puedan dar origen a inconvenientes al vecindario, al tránsito o al libre escurrimiento de las aguas, la Inspección fijará plazos para su retiro.

El material que no ha de emplearse en rellenos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones y se transportará hasta los lugares de depósito definitivo que indique la Inspección; serán desparramados en forma prolija de manera de obtener rellenos parejos, al solo juicio de la Inspección.

El Contratista deberá obtener oportunamente los permisos municipales y abonar las tasas que pudieran corresponder para depositar provisoriamente los materiales excavados.

El transporte de los suelos a acopios transitorios y definitivos no recibirá pago directo alguno y su costo se considerará incluido dentro del precio del ítem correspondiente a excavación.

#### ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES:

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

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

Para la eliminación de aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente y si ello no fuere suficiente, efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados aprobados por la Inspección.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaren, se consideran incluidos en los precios que se contraten para las excavaciones.

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

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará por **metro lineal (ml)** de zanja excavada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.2.2 Cañerías de P.V.C. Ø250 mm C10**

##### ALCANCE:

El ítem comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos por unidad de medida en metro lineal (ml), para el montaje de cañería de P.V.C de Ø250 mm Clase 10 siguiendo la traza conforme a lo establecido en plano adjunto.

Se incluyen los caños, materiales y equipos y servicios detallados en la documentación contractual o que, sin estar expresamente indicado en esta, sea necesario efectuar o suministrar para que las obras queden total y correctamente terminadas de acuerdo con su fin y con las reglas del arte constructivo.

Las uniones serán elásticas a espiga y enchufe con aro de goma, y deberán ejecutarse a cargo de personal especializado en esta tarea. Se dispondrán anclajes correctamente dimensionados en todos los quiebres, ramales y puntos críticos que impliquen variaciones en la dirección axial del tren de cargas dinámicas.

Se incluye la provisión, carga, traslado y descarga del material desde el depósito del contratista y/o fabricante o desde donde lo disponga el Comitente, hasta el sitio de la obra. Se incluyen también las piezas especiales para el armado de nudos hidráulicos, tales como ramales “T”, curvas y/o codos o cualquier otra pieza especial que sin haber sido detallada sea indispensable para el correcto funcionamiento de la obra, el asiento de arena y la malla de advertencia y los revestimientos exteriores necesarios (caños camisa; etc.), anclajes y elementos de sujeción que fueran necesarios disponer para la correcta terminación de los trabajos, de acuerdo a criterio de la Inspección de obra.

Este ítem comprende además la realización de las Pruebas Hidráulicas y la correspondiente desinfección a ejecutar en la red a construir en forma previa a su puesta en funcionamiento.

#### ESPECIFICACIÓN DE LA CAÑERÍA:

Las cañerías deben responder a Normas IRAM N° 13.350 - 1972, N° 13.351 - 1988, N° 13.352 - 1968 y 13.359 - 1970 con un espesor mínimo correspondiente a la clase 6. De ser importados deben responder a la Norma ISO 161.

Las piezas especiales de P.V.C. deben ser moldeadas por inyección en una sola unidad y responder a las normas IRAM 13.322 - 1967 y 13.324 - 1980. No se admiten piezas compuestas por pegado o soldado.

#### REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN:

Las presiones a que se someterán las cañerías para las pruebas de instalación a zanja abierta y zanja tapada, será de 1,5 veces la presión de trabajo, fijándose como tope de ensayo el valor de 1,5 veces la presión de diseño de la cañería. Las cámaras y accesorios se deberán ensayar conjuntamente y a los mismos valores de presión. Los dispositivos de prueba serán propuestas por el Contratista a satisfacción de la Inspección de obra. En las pruebas de obras no se admitirán pérdidas de ninguna clase, y se realizarán en tramos no superiores a 500 m., salvo en ciertos tramos donde se podrá modificar dicha longitud según criterio de la Inspección de Obra. Esta modificación de longitud de prueba no justificará reclamo alguno por incremento en el precio del Ítem.

Las pruebas hidráulicas se repetirán tantas veces como sea necesario, hasta obtener resultados satisfactorios, con personal y elementos a cargo del Contratista.

Una vez terminada la instalación de la cañería, se procederá a efectuar la prueba hidráulica a “zanja abierta” la cual se efectuará llenando de agua la cañería y una vez eliminado todo el aire,

se llevará el líquido a la presión de prueba durante 3 horas, no admitiéndose pérdidas de ninguna naturaleza en las cañerías, sus accesorios, tapas de bocas de acceso y obras accesorias.

Una vez terminada y aprobada la prueba a zanja abierta se hará el relleno de la zanja sobre la cañería y se procederá a efectuar la prueba hidráulica o neumática a zanja tapada. Si durante el relleno y hasta quince (15) minutos después de terminado el mismo, no se constataran pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica. No se admitirán pérdidas de ninguna naturaleza.

Si algún caño o junta acusara exudaciones o pérdidas, visibles, se identificarán las mismas, descargándose la cañería y procediéndose de inmediato a su reparación. Asimismo, las juntas que pierdan deberán ser rehechas totalmente.

Se repetirá la prueba a “zanja abierta”, se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno de la zanja y apisonado de la tierra hasta alcanzar un espesor de 0,60 m sobre la cañería. La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno, para comprobar que los caños no han sido dañados durante la operación de la tapada. Si no hay pérdidas se dará por aprobada la prueba a “zanja tapada”.

Las pruebas se realizarán con el personal, instrumentos y elementos que suministrará el Contratista a su exclusivo cargo y se repetirán las pruebas las veces que se estime necesario hasta obtener un resultado satisfactorio.

Para la limpieza, desinfección bacteriológica y análisis de laboratorio se tomará como referencia lo establecido en el Anexo IV que se acompaña al presente pliego.

El ítem incluye la provisión y acarreo del agua necesario para las tareas de Pruebas Hidráulicas y Limpieza y Desinfección.

### ***Empalme a acueducto existente***

El ítem comprende la provisión e instalación de los accesorios de P.V.C. (reducciones y ramal), FºDº (adaptadores), válvulas de retención a clapeta doble, codos y piezas especiales para generar el empalme desde la nueva cañería de impulsión a la cañería de impulsión existente aguas abajo de la cámara de bombeo a refaccionar, incluyendo los by-pass que se requieran contemplando tareas de excavación, desagotes, colocación, prueba hidráulica y tapada, relleno y compactación.

Todas las cañerías y accesorios deberán certificar Normas IRAM específicas para cada material en cuestión.

### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por **metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **1.2.3 Válvulas Mariposa**

Comprende la provisión e instalación de válvulas de cierre mariposa, de cuerpo de fundición nodular ASTM A536 Gr. 65-45-12, con accionamiento manual con reductor a volante, para instalar entre bridas, ubicadas según se indica en plano de proyecto, con cámara de alojamiento de hormigón H-17 y tapa metálica de protección. Este ítem incluye a todos los materiales necesarios, mano de obra y equipos para la instalación de las válvulas y ejecución completa de las cámaras, incluyendo las excavaciones, dados de anclaje y rellenos necesarios a tal fin. Se exigirá una calidad mínima de hormigón H-17.

Se computarán en diámetro nominal Ø250 mm, incluyendo en cada caso todos los accesorios necesarios para realizar el montaje y unión.

### Cómputo y Certificación.

Este ítem se computará y certificará por unidad (un) de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes

de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.2.4 Tapada, Relleno y Compactación**

##### ALCANCE:

En este ítem se incluye lo relativo al relleno de zanja de alojamiento de la cañería. Comprende la mano de obra, materiales, carga, transporte, preparación, emparejado, nivelación, compactación por capas, equipos y las verificaciones referidas a humedad y grado de compactación exigibles, para rellenos con suelo propio de la excavación o aportes adicionales en los distintos tipos y características que la Inspección de obra disponga.

##### ESPECIFICACIONES PARTICULARES:

Una vez colocado el tubo y realizada la prueba hidráulica a "zanja abierta", se procederá a rellenarla hasta la tapada requerida para realizar la prueba hidráulica a "zanja rellena".

Primero se debe rellenar y compactar en forma manual la zona de riñones del tubo para generar el correspondiente grado de apoyo. Luego se debe rellenar en forma homogénea a cada lado del tubo e ir compactando en capas mediante elementos mecánicos (placas vibrantes, chanchitas o martillos vibrantes).

El sobrancho a cada lado del tubo debe permitir una cómoda compactación, ser el necesario para la adecuada distribución de tensiones y respetar los mínimos indicados por el fabricante.

La selección del material de relleno, espesor de capa a compactar y número de pasadas de equipo compactador debe ser tal que se obtenga el valor del 95% del Ensayo Proctor Estándar.

Si existiera napa freática se debe verificar la compatibilidad del material de relleno y el suelo natural.

Una vez que la cañería descansa sobre su lecho de asentamiento, se rellenarán sus flancos hasta formar una capa uniforme. El espesor de esta capa será tal, que supere por unos centímetros el nivel de la mitad inferior de la cañería. Se apisona el material de relleno hasta formar una capa compacta cuyo espesor sea aproximadamente la mitad del diámetro externo de la tubería. Se agrega otro volumen de relleno de manera que después de su apisonado el nivel de la correspondiente capa se sitúe a 0,15 m por encima del nivel superior del tubo.

Este relleno se efectuará con pala a mano o con una operación muy cuidadosa por medio de pala mecánica, de tal manera que las cargas de relleno a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

La compactación de la segunda capa se efectúa exclusivamente sobre los flancos de la zanja, y fuera de la zona ocupada por el caño. Se provee así de apoyos laterales y firmes y se disminuyen las deformaciones de la tubería originadas por las cargas del suelo.

Se proseguirá luego el rellenado de la zanja con suelo seleccionado, hasta alcanzar un espesor no menor de 50 (cincuenta) centímetros. Antes de agregar un nuevo volumen de material de relleno, se compacta por apisonado al anterior volumen hasta que el espesor alcance el valor ya mencionado. Luego se completa el relleno con material seleccionado proveniente de la misma excavación. La compactación deberá resultar con una densidad similar a la de los laterales de la zanja.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas. Inmediatamente después que la Inspección preste su conformidad con las pruebas, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima de 0,40 m a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, llenando perfectamente la base de asiento, los huecos y laterales y compactándolos adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección.

El relleno de las excavaciones se realizará en general con la tierra proveniente de las mismas. Si fuere necesario transportar tierra de un lugar a otro de la obra para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del Contratista.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con la tierra de la excavación previamente tamizada de piedras y elementos mayores de 50 mm, y eliminado todos los desperdicios vegetales, animales o de otra índole que contuviere.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, debiendo ser incluidos los posibles costos de las mismas en el precio de las excavaciones.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

Los materiales excedentes de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos, serán transportados a los lugares que indique la Inspección. La carga, descarga y desparramo de estos materiales, será por cuenta del contratista, al igual que el transporte.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará al Contratista en cada caso un plazo para completarlos y, en caso de incumplimiento, la Inspección podrá suspender la certificación de los rellenos que estuvieran en condiciones de certificar hasta tanto se completen los mismos.

Los hundimientos de afirmados y/o pavimentos y veredas, derivados de la mala ejecución de los terrenos, deberán ser reparados por el Contratista por su cuenta, dentro del plazo que fije la Inspección.

Para los rellenos sobre los cuales haya que construir o reacondicionarse pavimentos, serán inundados con agua cuando falten 0,10 m para alcanzar el nivel del afirmado adyacente y se terminará el trabajo de apisonando la tierra con pisón de cuatro manos o rodillos o aplanadoras. El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales o de la Dirección de Vialidad Provincial vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajo.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **1.3 Refacción de Obra de toma superficial y repotenciación de estación de bombeo existente.**

Comprende las tareas de limpieza integral y la reparación de paramentos deteriorados en el canal de aducción a lo largo de todo su recorrido desde la captación lateral en sector de azud hasta el sector de carga a la cámara de bombeo existente, incluyendo el reemplazo de rejas y compuertas si fuese necesario, a entera satisfacción de la gerencia de obra.

El ítem incluye también el reemplazo de las bombas y tablero existentes por un sistema de dos bombas tipo centrífugas de primera calidad (Grundfos, KSB, Flygth o de calidad similar), cada una apta para un punto de trabajo de 50 litros/seg a 35 m.c.a. El sistema deberá contar con los impulsores de acero y todos los accesorios requeridos para su correcto funcionamiento (válvulas de retención, uniones dobles, juntas antivibratorias, etc.) a entera satisfacción de la gerencia de obra, incluyendo todas las reformas que deban realizarse en la casilla y las instalaciones existentes para su correcta instalación.

Se incluye la provisión e instalación de un nuevo tablero de comando y control para las bombas, el cual deberá contar con las siguientes características:

- Dos arranques suaves (tipo Soft Starter, uno por bomba) con bypass incorporado apto para la potencia de las electrobombas.
- Gabinete metálico con zócalo, apto para instalación interior.
- Ventilación forzada de alto flujo con filtros adecuados.
- Banco de capacitores, con interruptor de entrada en caja moldeada.
- Interfase hombre-máquina (display) del arranque suave ubicado en el interior del tablero.
- Relevador para termistores PTC.
- Botonera de marcha y parada, indicador luminoso de falla, pulsador de emergencia con retención, selector manual / automático.
- Termo magnético de protección de los circuitos cortos.
- Protección con fusibles.
- Amperímetro y voltímetro con selectoras.
- Interruptor horario digital con reserva (bloqueo de arranque en horario pico) - cuenta horas.
- Corte por protección por falta de agua.
- El tablero deberá proteger contra:

- Sobre y sub tensión.
- Falta de agua.
- Desbalanceo de tensión.
- Desbalanceo de corriente.
- Falta y asimetría de fase.

El tablero de comando deberá estar dispuesto en armario metálico tipo IP55, y se incluirán los interruptores principales, protección del motor y todos los accesorios requeridos para el correcto funcionamiento y protección del sistema, incluyendo dos arranques suaves (uno por bomba) y automatismo para arranque y parada.

El tiempo de arranque y parada del sistema de bombas se automatizará por seteo de presiones en la salida tomando la señal de los presostatos a instalar sobre los colectores de impulsión para la parada, y mediante la instalación de un timer de seteo manual para el arranque. Se podrá proponer otro sistema de automatismo previa aprobación del mismo por parte de la gerencia de obra.

Asimismo, se deberá instalar un tanque hidroneumático de 500 litros de volumen como dispositivo de resguardo ante golpe de ariete.

Se realizará la limpieza y reparación integral de la cámara de bombeo, incluyendo el reemplazo de las compuertas y tapas de protección deterioradas, como asimismo se realizarán todas las tareas de albañilería, pintura y refacciones en las aberturas e instalaciones que se requieran para lograr el óptimo estado de operación de la toma y bombeos, a entera satisfacción de la inspección de obra.

El ítem incluye además la acometida eléctrica, incluyendo la provisión e instalación de una nueva sub estación transformadora acorde a la potencia de las nuevas bombas si fuera necesario (tipo monoposte o biposte, según lo requiera el prestatario del servicio eléctrico), nuevo pilar de bajada y todos los cableados y accesorios requeridos, desde el tendido existente hasta la estación actual.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)** por la totalidad de los trabajos detallados, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este

precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.4 Impulsión desde Estación de bombeo existente hasta Nueva Planta Potabilizadora.**

Comprende la ejecución de un nuevo tendido de cañería de impulsión según la traza prevista, desde la estación de bombeo a refaccionar hasta el ingreso a la cámara de carga de la nueva planta potabilizadora, incluyendo un ramal de conexión a la planta potabilizadora existente, la cual seguirá operando para el sector central de Biale Massé.

El ítem comprende las siguientes tareas:

##### **1.4.1 Excavación de Zanja**

Para las especificaciones constructivas son válidos los lineamientos establecidos en el ítem 1.2.1 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

##### **1.4.2 Cañerías de P.R.F.V. Ø350 mm C10**

###### ALCANCE:

El ítem comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos por unidad de medida en metro lineal (ml), para el montaje de cañería de PRFV de Ø350 mm Clase 10 Rigidez SN5000 N/m<sup>2</sup>, desde la salida del bombeo en la estación existente a refaccionar hasta el ingreso diferencial en la planta potabilizadora existente y la nueva planta a construir, conforme a planos de proyecto.

Se incluyen los caños, materiales y equipos y servicios detallados en la documentación contractual o que, sin estar expresamente indicado en esta, sea necesario efectuar o suministrar para que las obras queden total y correctamente terminadas de acuerdo con su fin, con las Normativas exigibles y con las reglas del arte constructivo.

Se incluye la provisión, carga, traslado y descarga del material desde el depósito del contratista y/o fabricante o desde donde lo disponga el Comitente, hasta el sitio de la obra. Se

incluyen también las piezas especiales para el armado de nudos hidráulicos, tales como ramales “T”, curvas y/o codos o cualquier otra pieza especial que sin haber sido detallada sea indispensable para el correcto funcionamiento de la obra, el asiento de arena y la malla de advertencia, y los revestimientos exteriores necesarios (caños camisa; etc.), anclajes y elementos de sujeción que fueran necesarios disponer para la correcta terminación de los trabajos, de acuerdo a criterio de la Inspección de obra.

#### ESPECIFICACIÓN DE LA CAÑERÍA:

La cañería a utilizar deberá cumplir como requisito excluyente Norma IRAM 13432 con sello de conformidad. De igual manera, deberá cumplir Normas ASTM D3517, AWWA C950 y M-45, y DIN 16868. Las uniones deberán ejecutarse mediante juntas elásticas con accesorios específicos (manguito, aro de goma –empaquete de caucho elastomérico-) aptos para la misma clase que la cañería, debiendo verificar ensayo de juntas según IRAM 13440 y ASTM D4161 a cargo de personal especializado en esta tarea. En casos particulares podrán utilizarse otros sistemas de unión (bridas, laminados de PRFV), debiendo verificar las mismas normativas exigibles. Todos los accesorios (codos, curvas, ramales, etc.) deberán cumplimentar las mismas exigencias previamente descriptas para las cañerías.

#### REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN:

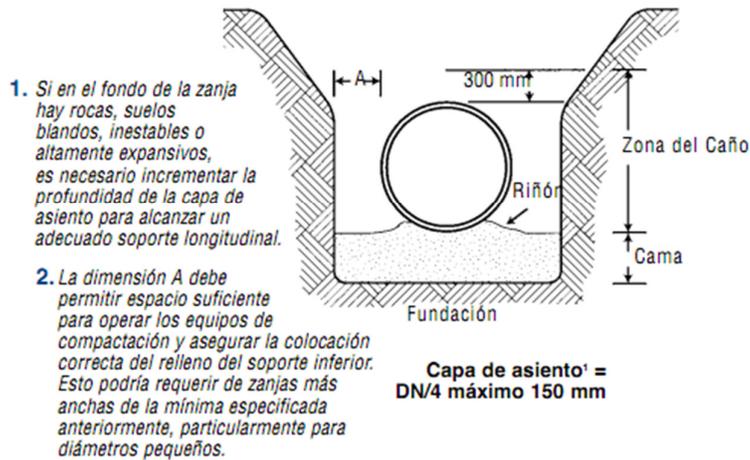
La deflexión angular máxima (giro) en cada unión no debe exceder los 2°. Las tuberías se deben unir alineadas en forma recta y posteriormente pueden ser reflectadas según lo requerido, sin superar los valores de desplazamiento máximos admisibles según las especificaciones del fabricante.

El esfuerzo de montaje deberá realizarse mediante elementos que permitan desarrollarlo en forma gradual (tiracables, aparejos a palanca, etc.), no permitiéndose ejecutarlo mediante balde de retroexcavadora o similar.

Las dimensiones y especificaciones de la zanja para el alojamiento de la cañería se muestran en la siguiente figura:

### Ancho mínimo de zanja

La dimensión A es mínimo  $0.75 \cdot DN/2$



El asiento de la tubería deberá ser plano, conformado de acuerdo a los cálculos y recomendaciones del proveedor y deberá proporcionar un soporte continuo y uniforme a la tubería. El asiento deberá estar rebajado en la posición correspondiente a cada acoplamiento para garantizar que la tubería tenga un soporte continuo y no descansa sobre los acoplamientos.

Se dispondrán anclajes correctamente dimensionados en todos los quiebres, ramales y puntos críticos que impliquen variaciones en la dirección axial del tren de cargas dinámicas. Correrá por cuenta y cargo del Contratista la ejecución de la Memoria de Cálculo estructural de la cañería en toda su extensión (debiendo verificar Resistencia a las tensiones circunferenciales y longitudinales para la rigidez de la cañería, considerando las características del suelo, relleno, profundidad de instalación y variación de presiones dentro del caño), como asimismo la Memoria de Cálculo de los anclajes dentro de la traza, tal como se especifica en el Apartado "1" (Consideraciones Generales) del presente PPET.

Este ítem comprende además la realización de las Pruebas Hidráulicas y la correspondiente desinfección a ejecutar en la red a construir en forma previa a su puesta en funcionamiento.

Las presiones a que se someterán las cañerías para las pruebas de instalación a zanja abierta y zanja tapada, será de 1,5 veces la presión de trabajo, fijándose como tope de ensayo 1,5 veces la presión de diseño de la cañería. Las cámaras y accesorios se deberán ensayar conjuntamente y a los mismos valores de presión. Los dispositivos de prueba serán propuestas por el Contratista a satisfacción de la Inspección de obra. En las pruebas de obras no se admitirán pérdidas de ninguna clase, y se realizarán en tramos no superiores a 300 m., salvo en ciertos tramos donde se podrá reducir dicha longitud en función de las disposiciones Municipales y según criterio

de la Inspección de Obra. Esta disminución de longitud de prueba no justificará reclamo alguno por incremento en el precio del Ítem.

Las pruebas hidráulicas se repetirán tantas veces como sea necesario, hasta obtener resultados satisfactorios, con personal y elementos a cargo del Contratista.

Una vez terminada la instalación de la cañería, se procederá a efectuar la prueba hidráulica a “zanja abierta” la cual se efectuará llenando de agua la cañería y una vez eliminado todo el aire, se llevará el líquido a la presión de prueba durante 3 hs, no admitiéndose pérdidas de ninguna naturaleza en las cañerías, sus accesorios, tapas de bocas de acceso y obras accesorias.

Una vez terminada y aprobada la prueba a zanja abierta se hará el relleno de la zanja sobre la cañería y se procederá a efectuar la prueba hidráulica ó neumática a zanja tapada. Si durante el relleno y hasta quince (15) minutos después de terminado el mismo, no se constataran pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica. No se admitirán pérdidas de ninguna naturaleza.

Si algún caño o junta acusara exudaciones o pérdidas, visibles, se identificarán las mismas, descargándose la cañería y procediéndose de inmediato a su reparación. Asimismo, las juntas que pierdan deberán ser rehechas totalmente.

Se repetirá la prueba a “zanja abierta”, se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno de la zanja y apisonado de la tierra hasta alcanzar un espesor de 0,60 m sobre la cañería. La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno, para comprobar que los caños no han sido dañados durante la operación de la tapada. Si no hay pérdidas se dará por aprobada la prueba a “zanja tapada”.

Las pruebas se realizarán con el personal, instrumentos y elementos que suministrará el Contratista a su exclusivo cargo y se repetirán las pruebas las veces que se estime necesario hasta obtener un resultado satisfactorio.

Para la limpieza, desinfección bacteriológica y análisis de laboratorio se tomará como referencia lo establecido en el Anexo IV del presente pliego.

El ítem incluye la provisión y acarreo del agua necesario para las tareas de Pruebas Hidráulicas y Limpieza y Desinfección.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **1.4.3 Válvulas Mariposa Ø350 mm**

Este ítem comprende la provisión e instalación de dos (2) válvulas de cierre mariposa Ø350 mm, de cuerpo de fundición nodular ASTM A536 Gr. 65-45-12, con accionamiento manual con reductor a volante, para instalar entre bridas, ubicadas según se indica en plano de proyecto, con cámara de alojamiento de hormigón H-17 y tapa metálica de protección. Este ítem incluye a todos los materiales necesarios, mano de obra y equipos para la instalación de las válvulas y ejecución completa de las cámaras, incluyendo las excavaciones, dados de anclaje y rellenos necesarios a tal fin. Se exigirá una calidad mínima de hormigón H-17.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.4.4 Válvulas de Aire Ø100 mm**

Se refiere este ítem a la provisión, acarreo y colocación de dos (2) válvulas de aire de tres funciones, de diámetro 100 mm como mínimo, sobre el acueducto troncal, colocadas y ubicadas en la cañería del acueducto, a ubicarse en puntos estratégicos de la traza.

Las válvulas de aire serán aptas para contener agua sin tratar. Deberán ser del tipo “trifuncionales”, teniendo las siguientes propiedades:

- Evacuar el aire de las tuberías durante del llenado de las mismas.
- Permitir el ingreso del aire durante el vaciado de la misma.
- Purgar el aire a presión con el sistema en pleno funcionamiento.

El cuerpo de la válvula deberá ser de Fundición nodular o Hierro Dúctil, aptas para trabajar a las presiones de servicio, perfectamente protegidas con pintura epoxi, de acuerdo a la normativa nacional o internacional conocida que presente el Contratista ante la Inspección.

Comprende cada válvula, la válvula de aire diámetro mínimo 100 mm, un ramal, piezas de transición, juntas, anclajes, cámara para válvula, marco y tapa, cañería de P.V.C., drenaje, todo el conjunto según diseño para evitar que, al aspirar aire, la toma de aire no se encuentre inundada.

Los paramentos interiores de las cámaras deberán quedar lisos, sin huecos, libres de fallas y totalmente impermeabilizados.

Se aprobarán las válvulas instaladas y satisfactoriamente ensayadas hidráulicamente junto con la cañería a que pertenecen.

El ítem incluye la limpieza de terreno, roturas de pavimentos rígidos o flexibles, las excavaciones en cualquier clase de terreno, tablestacados, achiques y depresión de napas que fueren necesarios, nivelaciones, provisión e instalación de arena para el apoyo de cañería, provisión e instalación de los materiales, pruebas hidráulicas, relleno y compactación, retiro de material sobrante de la excavación hasta zona de depósito final gestionado por la Contratista, reposición de pavimentos, limpieza de terreno, acabado del terreno en las mismas condiciones que se encontraban antes de la ejecución de las obras.

Las cañerías irán asentadas sobre una base de arena de 0,10 m de espesor mínimo, según indicaciones del proveedor de la cañería y del proyecto, colocada sobre el terreno natural del fondo de la zanja previamente nivelado.

Para la excavación de zanjas, ejecución de los trabajos de provisión y colocación de cañería de P.V.C. con junta elástica y la ejecución de los trabajos de relleno y compactación de zanjas, regirá lo establecido en el ítem correspondiente.

Incluye materiales y mano de obra y todas las provisiones que sin estar detalladas fueran necesarias realizar para dejar el ítem totalmente terminado, a satisfacción de la Inspección.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.4.5 Cámara de Desagüe y Limpieza**

Se refiere este ítem a la construcción de cámaras de desagüe con su correspondiente provisión, acarreo y colocación de válvulas mariposa o esclusa de diámetro 80 mm, ubicadas en la cañería en los lugares que en los planos del proyecto figuren, y/o de acuerdo a las necesidades técnicas del proyecto, instalada y satisfactoriamente ensayada hidráulicamente junto con la cañería a que pertenece.

Comprende la provisión, el transporte y la colocación de las cámaras de desagüe y limpieza con sus válvulas de cierre de acuerdo a lo indicado en los planos, incluyendo todos sus accesorios y piezas de conexión hasta su vinculación con los conductos, las sobreexcavaciones que se requieran y los rellenos compactados, el desparramo y/o transporte del material sobrante, la ejecución de las cámaras de hormigón con su tapa y seguro, los bloques de anclajes de hormigón, y las pinturas, de acuerdo con los planos mencionados y estas especificaciones.

Las válvulas de limpieza podrán ser del tipo esclusa Euro 20 o mariposa. En cualquier caso, serán bridadas, con cuerpo de F<sup>9</sup>D<sup>9</sup>. Serán aptas para soportar las presiones de trabajo correspondientes a las clases de la cañería sobre la cual se instalen.

La fundación de las cámaras se realizará sobre terreno no sobreexcavado, cuya capacidad admisible de carga deberá ser igual o superior a 0,8 kg/cm<sup>2</sup>. En casos de presentarse suelos de menor capacidad a la especificada, el Contratista propondrá a la Inspección las medidas correctivas que considere oportunas.

Los hormigones a utilizar para las cámaras serán del tipo H-17 pudiéndose realizar la dosificación en forma volumétrica. Los hormigones para rellenos y bloques serán del tipo H-13.

Los anclajes se construirán antes de realizar las pruebas hidráulicas. Las cámaras se ejecutarán una vez aprobadas las pruebas hidráulicas de la cañería.

La reja de la cámara de desagüe y limpieza, deberá ser de hierro fundido o dúctil.

Las pruebas hidráulicas se realizarán en conjunto con el tramo de cañería correspondiente y la aprobación de la misma determinará la aprobación de la instalación mecánica de la válvula.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.4.6 Tapada, Relleno y Compactación**

Para las especificaciones constructivas son válidos los lineamientos establecidos en el ítem 1.2.4 del presente Pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.4.7 Empalmes para Alimentación a Plantas Potabilizadoras**

El ítem comprende la ejecución de dos empalmes desde el acueducto de PRFV Ø350 mm para vinculación hacia la planta potabilizadora existente y la nueva planta potabilizadora a construir.

Se incluyen las siguientes tareas, incluyendo todos los materiales, mano de obra y equipos que sean necesarios:

Excavación:

Valen las mismas especificaciones descritas en el ítem 1.2.1 para esta tarea.

Pieza Especial "Tee" para empalme a planta existente:

Comprende la provisión e instalación de una pieza especial "Tee" de P.R.F.V. Ø350 mm a Ø250 mm, con unión bridada, para empalme desde la cañería de impulsión principal a la planta potabilizadora existente.

Se deberá verificar una perfecta estanqueidad en todas las uniones. Todos los accesorios y anclajes que resulten necesarios se incluyen en el presente ítem.

Anclajes:

Se incluye el anclaje de H<sup>º</sup>S<sup>º</sup> a ejecutar en el ramal, apto para las solicitaciones de servicio, de acuerdo a cálculo y plano de detalle que el Contratista deberá presentar previo a la ejecución de los trabajos.

Válvula Mariposa:

Se deberá proveer e instalar una válvula de cierre tipo mariposa Ø250 mm, para la cual valen las mismas especificaciones que para las válvulas Ø350 mm detalladas en el presente Pliego.

Medidor de Caudal:

Comprende la provisión e instalación de dos caudalímetros macromedidores electromagnéticos, ubicado uno sobre el ramal de ingreso a planta potabilizadora existente y otro previo a la entrada a la cámara de carga de la nueva planta potabilizadora, con sus respectivas cámaras de alojamiento de hormigón H-17.

El caudalímetro a instalar deberá permitir la medición de los volúmenes de agua entregados a cada una de las plantas, y deberá verificar las siguientes características:

- Detección de caudal instantáneo (m<sup>3</sup>/seg) y volumen acumulado (m<sup>3</sup>), entre otras unidades de ingeniería.
- Instrumento con grado de protección IP68 o superior, apto para trabajar totalmente sumergido en agua ó bajo tierra.

- Equipo provisto con salidas de retransmisión de 4-20mA+HART, pulsos programables y señal de estado de funcionamiento del medidor.
- Rango de caudal 5 a 350 m<sup>3</sup>/hora.
- Precisión máxima 0,3%.
- Presión máxima de trabajo 10 kg/cm<sup>2</sup>.
- Alimentación 220 V con toma a tierra.
- Temperatura de -20° a 65° C
- Electrónica de montaje remoto, con display LCD con indicación de caudal instantáneo y totalizado con memoria interna.
- Sección interna rectangular recubierto de Rilsan® apto para montaje en cañerías sin tramos rectos en la entrada y salida del medidor.
- Aprobado para agua potable según normas ACS, DVGW, NFS, TZW y WRAS.

Tapada, Relleno y Compactación:

Valen las mismas especificaciones descriptas en el ítem 1.2.4 para esta tarea.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, incluyendo todas las tareas detalladas en las especificaciones precedentes, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.4.8 Cruce Bajo Av. Roque Saenz Peña**

Comprende todas las tareas necesarias (excavaciones, cañerías, accesorios, rotura y reposición de pavimentos, tapada y compactación, etc.) para efectuar un cruce de cañería del acueducto bajo la traza de la Avenida Roque Saenz Peña de la localidad de Biale Masse. El Contratista deberá realizar por su cuenta y cargo los trámites legales requeridos ante los organismos que correspondan a fin de lograr la autorización necesaria para la ejecución de esta tarea.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma Global (GI)** por cada cruce construido y aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este

precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.4.9 Cruce bajo Ferrocarril**

Comprende todas las tareas necesarias (excavaciones, cañerías, accesorios, rotura y reposición de pavimentos, tapada y compactación, etc.) para efectuar el cruce de cañería de impulsión bajo la traza del ferrocarril ubicado entre Av. Roque Saenz Peña y la Ruta Nacional N°38. El Contratista deberá realizar por su cuenta y cargo los trámites legales requeridos ante los organismos que correspondan a fin de lograr la autorización necesaria para la ejecución de esta tarea. El tramo de paso bajo el ferrocarril se deberá ejecutar en caño camisa de PRFV Ø 600 mm como mínimo, salvo exigencia en particular de la concesionaria de la vía férrea. Valen las especificaciones detalladas dentro del presente pliego para el resto de las tareas con correspondencia constructiva.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma Global (GI)** por cada cruce construido y aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **1.4.10 Cruce Bajo Ruta Nacional N°38**

Comprende todas las tareas necesarias (excavaciones, cañerías, accesorios, rotura y reposición de pavimentos, tapada y compactación, etc.) para efectuar un cruce de cañería del acueducto bajo la traza de la Ruta Nacional N°38. El Contratista deberá realizar por su cuenta y cargo los trámites legales requeridos ante los organismos que correspondan a fin de lograr la autorización necesaria para la ejecución de esta tarea. El tramo de paso bajo la ruta se deberá ejecutar en caño camisa de FºDº Ø 450 mm como mínimo, y se deberá proveer e instalar una válvula de cierre tipo mariposa Ø350 mm. Valen las especificaciones detalladas dentro del presente pliego para el resto de las tareas con correspondencia constructiva.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma Global (GI)** por cada cruce construido y aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este

precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2 NUEVA PLANTA POTABILIZADORA**

Se detallan los sub ítems que componen el diseño de la Planta Potabilizadora a construir, la cual deberá verificar un caudal de diseño de 350 m<sup>3</sup>/hora para esta primera etapa.

### **2.1 CISTERNA**

#### **2.1.1 *Movimiento de Suelo***

##### *2.1.1.1 Trabajos Preliminares*

###### ALCANCE:

La zona de implantación de la cisterna está definida en la planimetría general. La delimitación indicada en el mencionado plano, podrá ser modificada por la inspección de la obra cuando razones técnicas así lo justifiquen, teniendo en cuenta siempre que, en su implantación definitiva, se debe garantizar el buen funcionamiento del sistema.

Los terrenos sobre los cuales se ejecutarán las obras deberán ser preparados para tal fin, ejecutando los trabajos de limpieza y desagües necesarios. El trabajo de limpieza consistirá en cortar, desraizar, y retirar de los sitios de construcción los árboles, arbustos, plantas, troncos, raíces y pastos, como así también la remoción de todo otro elemento natural o artificial, como ser postes, alambrados y obras existentes. Los residuos resultantes serán depositados fuera de la zona de obras, en los lugares que indique la Inspección, no pudiendo ser utilizados por el Contratista sin previo consentimiento de la misma.

El ítem comprende también el relleno de bajos y pozos existentes o resultantes de las tareas de limpieza, desbosque, destronque o destape dentro del recinto de las obras.

El Contratista asegurará la eliminación de las aguas, facilitando su evacuación de los lugares vecinos que puedan recibirla, garantizando el alejamiento hasta los desagües naturales. El Contratista será responsable exclusivo de todo daño o perjuicio que pudiera ocasionar a terceros.

###### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o

trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.1.1.2 Excavación de suelos para la construcción de la estructura, fundaciones y cimientos y retiro del material sobrante*

##### ALCANCE:

Las excavaciones detalladas en este Pliego se realizarán hasta alcanzar las cotas estipuladas en los cálculos estructurales aprobados por la Inspección, los que deberán tener en cuenta la geometría de la obra definida en los planos correspondientes.

Todos los suelos extraídos que no se requieran para el posterior relleno, deberán ser transportados, distribuidos y compactados en capas de 0,25 m, en los lugares que indique la Inspección, previa limpieza del terreno.

El ítem correspondiente a excavaciones para fundación, incluye el achique de agua de lluvia o freática en el recinto de obra, los apuntalamientos y tablestacados provisionarios y todas las demás operaciones y provisión de elementos requeridos para la ejecución de los trabajos, la realización de los rellenos y la compactación de los mismos, hasta los niveles de terreno natural.

El precio de todos los ítems correspondientes a excavaciones para fundaciones, que se describen en el presente Pliego, comprenden los siguientes trabajos:

Excavación del suelo de las dimensiones en planta y de la profundidad, indicados en planos y/o especificaciones.

Enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que se requieran para mantener la excavación estable.

Eliminación del agua freática y de la lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la excavación libre de agua durante el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos que deban realizarse en su interior y la aprobación de los mismos.

Mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen y los gastos que originen.

Medidas de seguridad a adoptar por el Contratista para evitar accidentes a su personal, al del Comitente y a terceros.

Relleno a mano y/o a máquina, con su compactación, riego, carga, transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia promedio de 5 km, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo, el desparramo lateral de la zona excavada y el emparejamiento del terreno.

La prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales. El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, a los cultivos, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte.

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

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será compactado y en todos los casos el peso específico aparente del relleno no será inferior al del terreno natural.

No podrán iniciarse la excavación ni la construcción de las fundaciones sin la autorización previa y escrita de la Inspección.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

En los lugares de peligro y en las posiciones que indique la Inspección, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y además, se hará pasible a una multa diaria equivalente al tres por diez mil del monto del contrato

actualizado por los mayores costos, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta del Contratista.

Se considera que, por el solo hecho de presentar su oferta, el Contratista conoce las características del terreno y del subsuelo donde deberá realizar las excavaciones, por lo que se entenderá que su precio unitario incluye el uso de los equipos, mano de obra, etc., necesarios para ejecutar la excavación en los lugares indicados en los planos y en el tipo de terreno existente en el lugar.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m<sup>3</sup>)** de excavación, el cual podrá incluir tipos de suelo arenoso y material aluvional grueso en matriz limo – arenosa o excavación en roca disgregada o masiva.

Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.1.1.3 Rellenos*

##### ALCANCE:

Este ítem comprende el relleno sobre la losa superior de la cisterna que se cubrirá de suelo seleccionado hasta la cota indicada en los planos de proyecto, en los lugares que corresponda luego de su construcción y el terraplenamiento sobre el nivel de terreno natural o hasta alcanzar las cotas de proyecto, de acuerdo a lo indicado en el plano correspondiente.

En su parte pertinente, serán de aplicación para este ítem, las especificaciones generales para terraplenes con compactación especial.

Este ítem incluye la provisión de suelo seleccionado desde el préstamo aprobado por la inspección de la obra, el transporte, la distribución por capas, el riego y su compactación para alcanzar las densidades requeridas, incluyendo la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado.

Al efecto, el contratista identificará distintas localizaciones de los préstamos y los someterá a la evaluación y aprobación por parte de la Inspección de la Obra. Los costos que demanden la

identificación de los préstamos así como los ensayos de suelo que la Inspección solicite, correrán por cuenta y cargo del Contratista.

La distancia promedio de transporte será no mayor a 10 km.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar los rellenos, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales. El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, a los cultivos, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

## CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para rellenos ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **2.1.2 Obras civiles**

#### *2.1.2.1 Hormigón armado H-30 para estructura*

##### ALCANCE:

La estructura de la cisterna se construirá en Hormigón armado tipo H-30, con superfluidificante incorporado, con un recubrimiento no inferior a 35 mm. Incluye: armadura, provisión, transporte, toma y ensayo de muestras, encofrado, colocación, juntas, vibrado, desencofrado y pruebas de estanqueidad.

##### EXIGENCIAS TÉCNICAS:

Las presentes especificaciones se aplicarán a la totalidad de las estructuras de hormigón simple y armado incluidas en las obras proyectadas.

Comprende la provisión, acarreo y colocación de los materiales; la toma y ensayo de las muestras correspondientes; la ejecución de las estructuras, incluyendo encofrados, armaduras, juntas, vibrado, desencofrado y su mantenimiento; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras de hormigón simple y armado de la obra, incluyendo las fundaciones, de acuerdo con estas especificaciones, los planos respectivos y las órdenes que imparta la Inspección.

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, la toma y ensayo de muestras de dichos materiales, los métodos de elaboración, colocación, transporte y curado, y los requisitos de orden constructivo, de calidad y control de calidad de los hormigones simples y armados, correspondientes a todas las estructuras resistentes a ejecutar en el sitio de las obras que forman parte de la presente proyecto, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos. Asimismo, cumplirán con las Normas Argentinas para Construcciones Sismorresistentes INPRES-CIRSOC 103 y sus correspondientes Modificaciones y Anexos.

Todos los materiales que se empleen serán sometidos a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

**a) Cemento**

***A1) Cemento Portland Normal***

Los cementos a utilizar deberán responder a las exigencias del Reglamento CIRSOC y Anexos.

Los cementos serán del tipo portland normal, de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503. Para los hormigones H-II se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados según la Norma IRAM 1662, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m<sup>2</sup>.

Queda terminantemente prohibida la mezcla de cementos de distinta procedencia. A tal efecto el Contratista deberá notificar a la Inspección cada vez que ingrese cemento a obra, adjuntando copia del remito correspondiente donde individualice cantidad, fecha de expedición y procedencia.

En caso de recibirse cemento de distintos orígenes, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenado superiores a los sesenta (60) días.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

#### A2) Cemento de Alta Resistencia a los Sulfatos

En el caso de que los estudios de suelos y de agua de la napa freática, a realizar por el Contratista, demuestren la posibilidad de un ataque muy fuerte al hormigón, deberá utilizarse cemento de alta resistencia a los sulfatos para la construcción de todas aquellas estructuras de hormigón en contacto directo con los suelos agresivos o con los niveles máximos históricos de la napa freática.

Se considera un ataque muy fuerte, de acuerdo a lo establecido por el CIRSOC, cuando la concentración de sulfatos ( $SO_4=$ ) en muestras de suelos sea mayor de 2,0% (20.000 mg/kg) o de 10.000 ppm (mg/l) en muestras de agua.

Estos cementos deberán responder a las exigencias del reglamento CIRSOC y Anexos, cumplir los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1669 y ser de primera calidad.

En lo que respecta a las demás exigencias, mezcla de cementos, acopio, muestreo de los mismos, etc., es de aplicación lo establecido para el cemento portland normal.

#### **b) Áridos**

Los áridos finos y gruesos deberán responder a la reglamentación del CIRSOC y sus Anexos.

Los áridos para los filtros si perjuicio de responder a las normas indicadas en el presente apartado deberán también responder a las características indicadas en el apartado correspondiente del presente pliego.

Cuando un agregado que al ser sometido a ensayos (IRAM 1512; E-9 a E-11 e IRAM 1531; E-8 a E-10) sea calificado como potencialmente reactivo, deberá procederse de acuerdo con uno de los temperamentos indicados a continuación:

Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos.

Se agregará al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos realizados por el laboratorio que designe la Inspección, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción alcali-agregado.

El contenido total de alcalis del cemento, expresado como óxido de calcio, será menor de 0,6%

Iniciados los trabajos, el Contratista deberá ir solicitando la aprobación de acopios cada vez que ingresen a obra áridos finos y gruesos.

**c) Aceros**

Las barras y mallas de acero para armaduras responderán al Reglamento CIRSOC y Anexos.

Las barras serán de acero tipo ADN - 420, designación abreviada III DN.

Las mallas serán de acero tipo AM - 500, designación abreviada IV C.

**d) Agua**

El agua empleada para mezclar y curar los morteros y los hormigones deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC y Anexos.

**e) Aditivos**

Los aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC y Anexos.

En todas aquellas estructuras de hormigón en contacto con líquido será obligatorio el agregado de los siguientes aditivos: un incorporador de aire, tipo FROBE C de Sika o igual calidad, y un superfluidificante, tipo SIKAMENT de Sika o igual calidad.

Al incorporar estos aditivos deberán cumplirse las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 210, sus Anexos y las Normas IRAM 1536, 1562 y 1602.

Como es de uso obligatorio la incorporación de superfluidificante en todas aquellas estructuras en contacto con líquido, deberá tenerse en cuenta que el efecto producido por este

aditivo desaparece en poco tiempo, por lo cual tendrá que preverse la colocación y compactación del hormigón inmediatamente después del mezclado.

La Inspección podrá admitir, en caso de ser justificado el uso de otros aditivos, pero queda a criterio de ésta su aceptación o no.

El Contratista propondrá a la Inspección para su aprobación, con anticipación suficiente, los tipos de aditivos a utilizar. No se permitirá sustituirlos por otros de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita previa.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, antes de su utilización, se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón.

No se permitirá la incorporación de aceleradores de fragüe.

**f) Características exigidas del hormigón**

Los hormigones deberán cumplir con todas las características y propiedades especificadas en el Reglamento CIRSOC y Anexos. Cada clase de hormigón tendrá composición y calidad uniforme.

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección, con anticipación suficiente al momento de iniciación de la construcción de las estructuras, la información indicada en el Art. 7.3.3.1 inc. g) del Reglamento CIRSOC 201 Tomo 1 y que se refiere a los estudios y ensayos previos realizados para la determinación racional de la composición de los hormigones a emplear en la obra.

Durante el proceso constructivo de las estructuras se realizarán ensayos de aceptación sobre el hormigón fresco y sobre el hormigón endurecido; el número total de muestras a extraer será fijado por la Inspección.

El Contratista someterá a la Inspección, con anticipación suficiente al inicio de la construcción de las estructuras, los valores de asentamiento de los distintos tipos de hormigón a emplear en la obra. Dichos valores no podrán superar a los establecidos en el reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Los hormigones deberán ser dosificados para garantizar, como mínimo, la resistencia característica a la rotura por compresión en probeta cilíndrica; cumpliendo las disposiciones del

reglamento CIRSOC 201 y según la clase de hormigón especificada por este Pliego y los planos respectivos, para cada estructura.

Antes de proceder a la colocación del hormigón el Contratista solicitará a la Inspección el permiso correspondiente. El hormigonado de cada estructura será efectuado en forma continua, respondiendo a los recaudos de los ítems 10.1 a 10.3 inclusive, del Reglamento CIRSOC 201 - Tomo 1.

Terminado el hormigonado se protegerá la superficie del hormigón de la acción de los rayos solares y en caso de ser necesario se regará abundantemente el tiempo que fije la Inspección y que no será inferior a ocho (8) días. En todos los casos se seguirá lo especificado en el ítem 10.4 del Reglamento CIRSOC 201, Tomo 1.

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

- Sobre hormigón fresco:
  - Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536)
  - Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 o IRAM 1562)
  - Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.
- Sobre hormigón endurecido:
  - Resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido.

Si lo considera necesario la Inspección podrá disponer la realización de otros ensayos que aporten mayor información sobre las características y calidad del hormigón o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de la estructura.

También se realizarán ensayos cada vez que se requiera modificar la composición de un hormigón o que se varíe la naturaleza, tipo, origen o marca de sus materiales componentes.

- Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco.
  - Asentamiento (IRAM 1536)

Durante las operaciones de hormigonado, la consistencia del hormigón se supervisará permanentemente mediante observación visual. Para cada clase de hormigón, su control mediante el ensayo de asentamiento se realizará:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día, incluidas las oportunidades de los párrafos que siguen, a intervalos adecuados.

- Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas.
- Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia.

En el caso de los hormigones de resistencias características de 21 MN/m<sup>2</sup> (210 kgf/cm<sup>2</sup>) o mayores (hormigones H-II) y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

Se recomienda realizar el ensayo con la mayor rapidez posible, especialmente cuando en el momento de colocar el hormigón en los encofrados se trabaje con temperaturas elevadas.

En caso de que, al realizar el ensayo, el asentamiento esté fuera de los límites especificados, con toda premura y con otra porción de hormigón de la misma muestra, se procederá a repetirlo. Si el nuevo resultado obtenido está fuera de los límites especificados, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas. En consecuencia, se darán instrucciones a la planta de elaboración para que proceda a una modificación inmediata de las proporciones del hormigón, sin alterar la razón agua/cemento especificada. En cuanto al hormigón ensayado cuyo asentamiento esté fuera de los límites especificados, se considerará que no reúne las condiciones establecidas para la ejecución de la estructura.

- o Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 ó IRAM 1562).

Normalmente, salvo el caso en que existan razones especiales para proceder de otra forma, o que la Inspección establezca otras condiciones, este ensayo se realizará en las siguientes oportunidades:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado.
- Cada vez que se determine el asentamiento del hormigón, o se moldeen probetas para ensayos de resistencia, especialmente si se observan variaciones apreciables de la consistencia o si se produce un aumento considerable de la temperatura, con respecto a la del momento en que se realizó la determinación anterior.

Se recomienda realizar el ensayo inmediatamente después de terminado el mezclado, y con la mayor rapidez posible.

Si el porcentaje de aire determinado está fuera de los límites especificados, se repetirá el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas ni es apto para la construcción de las estructuras. En consecuencia, se procederá a una inmediata

modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua/cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.

- Temperatura del hormigón fresco en el momento de su colocación en los encofrados. Se determinará y registrará, al grado Celcius más próximo, cada vez que se determine el asentamiento y se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón.

Además, a los efectos de adoptar las precauciones necesarias para proteger al hormigón en épocas o regiones de temperaturas elevadas, la medición de temperaturas se realizará en las oportunidades y a los intervalos que se especifican en el artículo 11.2 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

En tiempo frío, la determinación de las temperaturas ambientes y del hormigón, se realizará en la forma necesaria para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 11.1 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

- Ensayos que deberán realizarse para determinar la resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido.
  - Los artículos 6.6.2.1, 6.6.3.11 y 7.4.2.a) del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos establecen la necesidad de realizar ensayos de resistencia del hormigón endurecido, moldeando y ensayando probetas a la compresión, con los hormigones empleados en la construcción de las estructuras, durante el proceso constructivo de las mismas y a los efectos de establecer sus condiciones de aceptación o de rechazo, según corresponda, de acuerdo con los criterios establecidos en los artículos 6.6.3.11.1 y 6.6.3.11.2 ó 6.6.3.11.3 del Reglamento mencionado, de acuerdo con el número de resultados de ensayos disponible.
  - Las tomas de muestras del hormigón fresco y la forma en que deben elegirse los pastones de los que se extraerán las muestras, se indica en los artículos 7.4.1.b) y c) del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos. La frecuencia de extracción de muestras en función del volumen de hormigón producido y colocado en obra se especifica en el artículo 7.4.5.1 del mencionado reglamento.
  - Con cada muestra de hormigón se moldearán por lo menos tres probetas, en las condiciones establecidas por la Norma IRAM 1524. El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma Norma.
  - El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546. Como regla general y cuando el hormigón contenga

cemento Portland normal, dos de las probetas se ensayarán a la edad de 28 días o edad establecida por la Inspección para obtener la resistencia característica especificada. La probeta restante se ensayará a la edad de 7 días o edad menor, establecida por la Inspección, a la que se desee tener información anticipada sobre el desarrollo de la resistencia del hormigón, a título de información previa. Si el hormigón contiene cemento de alta resistencia inicial, las edades indicadas se reemplazarán por las de 7 y 3 días, respectivamente, o las que establezca la Inspección.

- Desde el punto de vista de los ensayos de aceptación se considerará como resultado de un ensayo al promedio de las resistencias de las dos probetas ensayadas a la edad de 28 días u otra especificada (ver el anexo al artículo 6.6.2.1.b) del Reglamento CIRSOC 201).
- En caso de que previamente al ensayo de las probetas se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestra o de moldeo, a juicio de la Inspección, la probeta será descartada. En ese caso, como resultado del ensayo se tomará la resistencia de la probeta restante, si sólo se han moldeado dos por edad de ensayo, o el promedio de las restantes si se hubiesen moldeado más de dos por edad de ensayo que cumplan la condición de uniformidad establecida en el anexo al artículo 6.6.2.1.b) del Reglamento CIRSOC 201. Si todas las probetas del grupo que debe ensayarse a la misma edad muestran signos de deficiencias, todas deberán descartarse. Igual determinación se adoptará si los resultados correspondientes a la misma edad de ensayo no cumplen el requisito de uniformidad mencionado.
- El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el artículo 6.6.3.11.1 y en los artículos 6.6.3.11.2 o 6.6.3.11.3 del Reglamento antes mencionado, según corresponda.
- Número de muestras a extraer en función de la cantidad de hormigón a colocar en obra.
- La cantidad total de muestras a extraer será fijada por la Inspección. En los casos generales ello se realizará de acuerdo con los lineamientos que se establecen en los incisos que siguen. En casos particulares la Inspección podrá apartarse de dichos lineamientos, en concordancia con lo establecido en el artículo 7.4.1.e) del Reglamento CIRSOC y Anexos.

- En el caso de aquellas estructuras cuya construcción requiera 60 m<sup>3</sup> o menos de hormigón de una clase determinada, se procederá de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.4.1.g) del citado Reglamento.
- Para los casos corrientes generales el juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará en base de por lo menos seis muestras (seis resultados de ensayo), de acuerdo con lo establecido en los artículos 6.6.3.11.1.c) y 6.6.3.11.2 del citado Reglamento, excepto si la evaluación se realiza por pastón, de acuerdo con lo establecido en los artículos 6.6.3.11.1.d) y 6.6.3.11.3 del mismo Reglamento, en cuyo caso deber extraerse una muestra por cada pastón.
- Cumpliéndose las condiciones anteriores, las cantidades de muestras a extraer estarán regidas por las disposiciones contenidas en las tablas 1 y 2, que se aplicarán, normalmente, para el hormigón preparado en obra y el hormigón elaborado, respectivamente.

Se extraerá una muestra de cada clase o tipo de hormigón colocado cada día de trabajo, de acuerdo con los volúmenes o número de pastones que se indican.

Tabla 1: Hormigón preparado en obra

	1	2
Estructura y clase de hormigón	De un pastón elegido al azar extraer una muestra de hormigón por cada	
	Número de metros cúbicos	Número de pastones
Hormigón simple u hormigón armado Hormigones del Grupo H-I	100 m <sup>3</sup> o fracción menor	200 pastones o número menor de pastones
Hormigón masivo Hormigones del Grupo H-I	200 m <sup>3</sup> o fracción menor	400 pastones o número menor de pastones
Hormigón simple, armado o pretensado Hormigones del Grupo H-II o de características y propiedades especiales	75 m <sup>3</sup> o fracción menor	150 pastones o número menor de pastones

De las columnas 1 y 2 se adoptará la que constituya un menor volumen de hormigón.

Tabla 2: Hormigón elaborado (IRAM 1666)

Número de pastones	Número de muestras a extraer
4 ó menos	2
5 a 8	3
9 a 14	4
Por cada 8 pastones adicionales o menos	1

- En casos particulares, si la Inspección, por razones especiales debidamente justificadas, lo considera necesario o conveniente, podrá aplicar también el régimen de muestreo contenido en la tabla 2 al hormigón preparado en obra.
- Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido remezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas y realización de otros ensayos que sea necesario ejecutar.
- A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el Contratista, con 24 horas de anticipación, comunicará el plan a cumplirse en la fecha establecida.

Los ensayos sobre hormigón fresco se realizarán en obra, mientras que los destructivos se realizarán en el laboratorio externo aprobado por la Inspección; los mismos se ejecutarán siempre bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

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

Las estructuras de hormigón simple y armado, se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos del proyecto y planillas de armadura que presentará el Contratista y sean aprobados por la Inspección.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las estructuras destinadas a contener líquido se construirán en hormigón armado H-21 (salvo que la especificación indique una resistencia superior) con los aditivos antes mencionados. La terminación externa de estas estructuras, que sobresalgan por encima del terreno, de las veredas perimetrales o de los caminos, será la correspondiente a hormigón vista. La terminación interna se

realizará con aditivo hidrófugo tipo Sika Monotop 107, con dos aplicaciones cruzadas con llana o tres con pinceletas.

Las cámaras destinadas a contener válvulas que constituyan una estructura monolítica con aquellas estructuras que contienen líquido también se construirán en hormigón armado H-21 de las mismas características a las enunciadas en el párrafo anterior. En este caso las superficies internas deberán quedar lisas, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las cámaras destinadas a válvulas, que se encuentren separadas de las estructuras que contienen líquido cloacal y las de hidrantes, se construirán en hormigón armado H-17, la terminación exterior será vista y la interior deberá quedar lisa, sin huecos, protuberancias o fallas. En caso de deficiencias, y a criterio de la Inspección, las mismas deberán ser subsanadas de acuerdo a lo antes especificado para las cámaras destinadas a contener válvulas.

Las tapas de hormigón o losetas de cierre de las distintas estructuras o cámaras se construirán con el mismo tipo de hormigón que ellas. Se medirán y liquidarán a los precios de los correspondientes hormigones. Esos precios incluirán la colocación de las mismas.

Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado, no se apoyarán directamente sobre el suelo. Este, después de compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón simple (capa de limpieza) de por lo menos 5.0 cm de espesor. El hormigón de la capa deberá haber endurecido suficientemente antes de construir sobre ella el elemento de fundación. El espesor de esta capa no será tenido en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural.

Los hormigones de relleno se revocarán con una capa de mortero impermeable S alisado a la llana, espesor mínimo de 1 cm. El precio de los respectivos hormigones incluirá la provisión de los materiales y la ejecución del mortero de terminación.

El hormigón de la capa de limpieza y los hormigones de relleno, indicados en los planos del proyecto serán de hormigón H-10 simple.

El hormigón de todas las estructuras será vibrado. Este se ejecutará con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto.

El Contratista, con suficiente anticipación al inicio del hormigonado, deberá presentar a la Inspección para su aprobación el tipo, marca y número de aparatos vibradores a utilizar, la forma de aplicación y la separación de los mismos, pudiendo la Inspección ordenar las experiencias previas que juzgue necesarias. Una vez aprobados dichos equipos no podrán ser sustituidos por

otros salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación por parte de la Inspección.

El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todo género de precauciones para evitar que durante el mismo escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Las interrupciones en el hormigonado de un día para el otro deberán preverse, con el objeto de reducir las juntas de construcción al número estrictamente indispensable y deberán disponerse en los lugares más convenientes desde el punto de vista estático y de estanqueidad.

El precio de las juntas de contracción y dilatación estará incluido en los precios de los respectivos hormigones.

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir con las exigencias de los capítulos 9, 10 y 11 del CIRSOC 201, sus correspondientes Anexos y la Norma IRAM 1666.

El Contratista deberá especificar el método para elaborar, transportar y colocar el hormigón, detallando las características de los equipos que utilizará. Antes de iniciados los trabajos los mismos serán sometidos a la aprobación de la Inspección, una vez aprobados, dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación por parte de la Inspección.

No se podrá dar inicio a ninguna tarea de hormigonado sin la presencia y autorización previa de la Inspección, la que verificará que los materiales, equipos y encofrados estén en condiciones para iniciar el ciclo de hormigonado.

La temperatura máxima del hormigón fresco, antes de su colocación en los encofrados, será de 30° C, pero se recomienda no superar los 25° C.

Todas las estructuras serán protegidas de la evaporación superficial mediante la aplicación de membranas de curado.

No se admitirá hormigonar en días de lluvia y en caso de ocurrir esto, dentro de las veinticuatro (24) horas del hormigonado, deberán obligatoriamente protegerse las superficies expuestas de los hormigones utilizando láminas plásticas adecuadas u otro método de tapado total que impida al agua de lluvia tomar contacto con el hormigón.

***g) Características exigidas de los encofrados***

Los encofrados se proyectarán y construirán para tener la resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesarias para resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos, la combinación más desfavorable de los efectos producidos por esfuerzos estáticos y dinámicos de cualquier naturaleza y dirección a que puedan estar sometidos en las condiciones de trabajo.

Los encofrados deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el moldeo de las estructuras. Se construirán de madera o chapa metálica. No se permitirá la utilización de madera mal estacionada.

Los encofrados para los hormigones a la vista deberán ejecutarse con tablonado fenólico, planchas de madera terciada o chapa metálica.

Los hormigones que no queden a la vista, es decir, que reciban algún tratamiento superficial (epoxy o revoques), se trabajarán con tablas para obtener una terminación rugosa que permita mejorar su adherencia. En caso de que esto no suceda los materiales y trabajos necesarios para dejar las superficies en las condiciones requeridas serán a cargo del Contratista, no admitiendo el Comitente ampliaciones del plazo contractual, ni pago de adicional alguno por los materiales y trabajos necesarios.

Los encofrados de las estructuras a la vista, así como los de las superficies internas de las cámaras y bocas de registro deberán garantizar, al ser removidos, superficies perfectamente lisas. Si a criterio de la Inspección dicha lisura no es adecuada, las superficies deberán ser revocadas por cuenta del Contratista a satisfacción de aquella. El costo de dichos trabajos y de los materiales necesarios se considerará dentro de los precios contractuales.

Los encofrados metálicos no podrán ser pintados con aceites que manchen al hormigón. Todos los encofrados sin excepción se pintarán con sustancias desmoldantes que permitan un rápido desencofrado, evitando la adherencia entre hormigón y molde.

No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

Las tolerancias o variaciones permitidas en las dimensiones o posiciones de los elementos a hormigonar responderán, en todos los casos, al ítem 12.2 del Reglamento CIRSOC 201 Tomo 1.

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectuará el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

***h) Características exigidas de las armaduras:***

La armadura deberá estar libre de escamas, aceites, grasas, arcilla o cualquier otro elemento que pudiera reducir o suprimir la adherencia.

Todas las barras de la armadura serán colocadas de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto estructural a realizar por el Contratista. Formarán asimismo parte del suministro y montaje los espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para asegurar debidamente la armadura.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras y ataduras de alambre queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón.

***i) Características exigidas respecto a las estructuras estancas:***

Todas las estructuras de hormigón destinadas a contener líquidos, serán sometidas a pruebas hidráulicas para verificar su estanqueidad luego de transcurrido el plazo establecido en el CIRSOC para fisuración. El costo de estas pruebas, así como el de los equipos y/o instalaciones que éstas demanden, estará a cargo del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de los hormigones.

La verificación se efectuará con agua provista por el Contratista a su cargo.

Se llenarán las estructuras hasta el nivel máximo de operación. En aquellas que se encuentren sobre el nivel del terreno se verificarán las pérdidas por observación directa de las superficies exteriores.

En estructuras parcial o totalmente enterradas se medirá el descenso de nivel, descontando la evaporación y las lluvias.

En ambos casos la verificación se efectuará manteniendo la estructura con agua no menos de siete (7) días continuos, salvo que la magnitud de las pérdidas haga aconsejable suspender el ensayo.

No se admitirá margen alguno de pérdidas en las estructuras, debiendo corresponder el descenso del nivel de agua, durante las pruebas hidráulicas, exclusivamente a la evaporación. La medición del descenso de nivel en cada estructura se efectuará cada veinticuatro (24) horas continuas, después de su llenado, durante siete (7) días y se repetirá por igual lapso para cada nivel de prueba que se efectúe o si la prueba es interrumpida por cualquier causa.

En caso de producirse pérdidas, primero deberá verificarse que las mismas no sean por las juntas de dilatación o de trabajo, de ser así deberán sellarse nuevamente, hasta que no se produzcan pérdidas por ellas.

Solucionado el problema de las juntas o en el caso de que las pérdidas no fuesen por ellas, deberá procederse a la impermeabilización de la estructura. La misma podrá hacerse mediante revoques impermeables cementicios (R y S), impermeabilizantes cementicios tipo Sika Monotop 107 o igual, siempre sea apta para el agua potable.

El Contratista propondrá a la Inspección la solución a adoptar, la que no podrá ser implementada hasta contar con la aprobación escrita de ésta.

Una vez efectuada la impermeabilización de la estructura se repetirán las pruebas de estanqueidad. De verificarse pérdidas nuevamente, el Contratista propondrá a la Inspección el nuevo procedimiento de impermeabilización, el cual no podrá ser implementado hasta no contar con la aprobación por escrito de la misma.

El Comitente admitirá solamente dos (2) intentos de impermeabilización con resultados negativos. De detectarse pérdidas después del segundo intento, el Contratista deberá proceder a la demolición de la estructura y a la construcción de una nueva.

La nueva estructura será sometida a las pruebas de estanqueidad siguiendo el mismo procedimiento establecido para la estructura original.

Tanto los trabajos de sellado de juntas, impermeabilización, demolición de las estructuras originales y la construcción de las nuevas, no darán lugar a ampliaciones del plazo contractual ni al pago de adicional alguno sobre el precio contractual y su costo deberá ser asumido totalmente por el Contratista.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón armado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.1.2.2 Hormigón simple de limpieza H-8*

##### ALCANCE:

Entre las losas de fondo y el terreno se ejecutará una capa de hormigón de limpieza de no menos de 0,05 m de espesor, de hormigón simple H-8.

Para el presente ítem tendrán validez las mismas especificaciones que las establecidas en el sub-ítem "2.1.2.1", con diferencia en la resistencia característica, para hormigón simple.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m<sup>3</sup>)** de hormigón simple de asiento, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.1.2.3 Revoque impermeable cementicio para estructuras estancas*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesarios para la aplicación de revoques sobre la estructura de Hormigón Armado de la Cisterna, para la impermeabilización de la misma.

Para lograr un perfecto sellado de la cuba se exigirá una terminación de los paramentos interiores con mortero provisto de aditivo tipo SIKA Monotop-107 o calidad superior, apto para reservorios de agua potable, aplicado a llana o a brocha (en cuyo caso se exigirán al menos cuatro manos) y respetando las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)** de revoque impermeable cementicio, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.1.2.4 Hormigón simple de contrapiso H-13*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra para la construcción del contrapiso de 0,15 m de espesor en la Cisterna, el mismo se ejecutará en Hormigón del tipo H-13, en un todo de acuerdo a los planos correspondientes y a la inspección.

Para el presente ítem tendrán validez las mismas especificaciones que las establecidas en el sub-ítem "2.1.2.1", con diferencia en la resistencia característica, para hormigón simple.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (Gl)** por el total de hormigón simple de asiento requerido, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **2.1.3 Equipamiento, Cañerías y Accesorios**

##### *2.1.3.1 Marcos y Tapas de acero de cierre hermético.*

###### ALCANCE:

En las ubicaciones indicadas en los planos respectivos se proveerán e instalarán cuatro (4) marcos y tapas herméticas para accesos a cisterna de 0,80 x 0,80 m.

El ítem comprende la provisión y colocación de los marcos y tapas y su terminación con las protecciones y pinturas, incluyendo todos los materiales, enseres y trabajos para la completa y satisfactoria terminación, de acuerdo a su fin.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto marco - tapa de acero con cierre hermético, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

##### *2.1.3.2 Ventilaciones*

###### ALCANCE:

En los lugares indicados en los planos de proyecto se colocarán caños de ventilación.

Las ventilaciones se construirán con caño y accesorios de acero soldado de DN 150 mm, de 4 mm de espesor y se montarán sobre un carretel de hierro fundido, del mismo diámetro, de doble brida, montado a su vez sobre una pieza de empotrar, de hierro fundido, del mismo diámetro.

La cañería de hierro fundido se revestirá con hormigón simple H-8 hasta no menos de 0,10 m por encima del relleno de tierra.

Los extremos libres de las ventilaciones se protegerán con malla tejida de bronce o acero inoxidable 304, fijada con una brida o aro atornillado y un anillo "O" prensado por esta última pieza.

El ítem comprende la provisión, transporte y colocación de las seis (6) ventilaciones, construidas según planos y especificaciones, cada una con la altura que define el relleno de tierra, incluyendo el empotramiento de las piezas de H<sup>º</sup>F<sup>º</sup> y el relleno con hormigón H-21 de las aberturas en el techo de la cisterna, el armado de las ventilaciones, la construcción del revestimiento con hormigón simple H-8 y todos los materiales, enseres y trabajos necesarios para la correcta terminación y funcionamiento de acuerdo con su fin.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)** por el total de ventilaciones, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.1.3.3 Cañerías y Accesorios*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión, transporte y montaje de los múltiples de ingreso y de salida de la cisterna, además de las válvulas, cañerías y piezas especiales que la componen, tal cual lo indicado los planos correspondientes, incluyendo las piezas de empotrar de DN 300 mm y 250 mm, que pasan a través de la estructura.

Las piezas del conjunto se construirán en taller, en acero inoxidable soldado y serán inspeccionadas antes de su envío a obra. Responderán a lo indicado en los planos de proyecto.

Todas las cañerías se construirán en acero inoxidable con costura, sus uniones serán a brida, salvo las realizadas con juntas tipo Dresser.

El conexionado a las cañerías de agua clorada P.V.C. DN400 será mediante reducción de Acero Inoxidable bridada y junta de amplia tolerancia, quedando este conjunto enterrado.

Las válvulas esclusa tendrán volante para accionamiento manual. Las válvulas controladoras de nivel deberán ser propuestas a la inspección para su aprobación y posterior instalación, las mismas serán del diámetro de la cañería de ingreso a la cisterna, en este caso DN 300mm.

Las juntas elásticas o de desarme serán de acero, del tipo Dresser o similar, de una o dos bridas móviles de acuerdo con lo especificado en los planos o lo que indique la Inspección y serán revestidas con las mismas protecciones especificadas para las cañerías de acero.

Los anillos de cierre serán de goma sintética. El contratista deberá analizar la importancia de los efectos térmicos y los requerimientos para el desarme, pudiendo proponer si lo juzga necesario, juntas suplementarias a las especificadas en planos.

Las pruebas hidráulicas de las juntas de desarme se realizarán en conjunto con el tramo de cañería correspondiente y la aprobación de la misma determinará la aprobación de la instalación mecánica de la válvula o junta.

En todos los casos, con una antelación no inferior a noventa (90) días respecto de la fecha prevista en el Plan de Trabajo para la iniciación de la fabricación en taller de las piezas de los múltiples, el Contratista deberá presentar una memoria técnica con los planos correspondientes, que incluirá, como mínimo:

- Ingeniería de detalle con el dimensionamiento de todas las piezas de acero de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C208, incluyendo en los planos correspondientes las dimensiones de cada pieza y de las bridas de cada diámetro.
- Ingeniería de detalle de los anclajes.
- Verificación estructural de las bases de hormigón armado.
- Especificación de la calidad de acero seleccionado para los soportes y barras roscadas.
- El ítem incluye la provisión de las piezas de acero inoxidable soldado, de las válvulas, juntas y accesorios, su montaje en obra, la prueba hidráulica y de funcionamiento de la instalación, y todos los soportes, abrazaderas, bulones, juntas de goma y de todo otro elemento, material o trabajo que, sin estar expresamente indicado resulte necesario para completar adecuadamente la instalación y para que ésta funcione de acuerdo a su fin.

## CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)** por el total de cañerías y accesorios según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.2 FILTROS RÁPIDOS**

### **2.2.1 Movimiento de Suelo**

#### *2.2.1.1 Excavación de suelos para la construcción de la estructura, fundaciones y cimientos y retiro del material sobrante*

##### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.2 del presente Pliego.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m<sup>3</sup>)** de excavación, el cual podrá incluir tipos de suelo arenoso y material aluvional grueso en matriz limo – arenosa o excavación en roca disgregada o masiva.

Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.2.1.2 Rellenos*

##### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.3 del presente Pliego.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m<sup>3</sup>)** de movimiento de suelo para rellenos ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a

cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.2.2 Obras civiles**

### *2.2.2.1 Hormigón simple de limpieza H-8*

#### ALCANCE:

Entre las losas de fondo y el terreno se ejecutará una capa de hormigón de limpieza de no menos de 0,05 m de espesor, de hormigón simple H-8.

Para el presente ítem tendrán validez las mismas especificaciones que las establecidas en el sub-ítem "2.1.2.1", con diferencia en la resistencia característica, para hormigón simple.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón simple de asiento, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.2.2.2 Hormigón armado H-30 para estructura*

#### ALCANCE:

La estructura de los filtros rápidos se construirá en Hormigón armado tipo H-30, con superfluidificante incorporado, con un recubrimiento no inferior a 35 mm. Incluye: armadura, provisión, transporte, toma y ensayo de muestras, encofrado, colocación, juntas, vibrado, desencofrado y pruebas de estanqueidad.

Para el resto de las especificaciones técnicas (exigencias técnicas y constructivas) valen las mismas especificaciones detalladas en el subítem 2.1.2.1.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón armado estructural, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este

precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.2.2.3 Hormigón simple de contrapiso H-13*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra para la construcción del contrapiso de 0,15 m de espesor, el mismo se ejecutará en Hormigón del tipo H-13, en un todo de acuerdo a los planos correspondientes y a la inspección.

Para el presente ítem tendrán validez las mismas especificaciones que las establecidas en el sub-ítem "2.1.2.1", con diferencia en la resistencia característica, para hormigón simple.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón simple de asiento requerido, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.2.2.4 Hormigón armado H-17 para escalera de acceso*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra para la construcción de escalera de Hormigón Armado del tipo H-17, incluyendo encofrados, vibrado y extracción de muestras, en un todo de acuerdo a los planos correspondientes y a la inspección.

Para el resto de las especificaciones técnicas (exigencias técnicas y constructivas) valen las mismas especificaciones detalladas en el subítem 2.1.2.1.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón armado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.2.2.5 Revoque impermeable cementicio para estructuras estancas*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesarios para la aplicación de revoques sobre la estructura de Hormigón Armado de los filtros, para la impermeabilización de los mismos.

Para lograr un perfecto sellado de la cuba se exigirá una terminación de los paramentos interiores con mortero provisto de aditivo tipo SIKA Monotop-107 o calidad superior, aplicado a llana o a brocha (en cuyo caso se exigirán al menos cuatro manos) y respetando las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)** de revoque impermeable cementicio, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.2.2.6 Cubierta de galería de comandos de filtros*

##### ALCANCE:

La cubierta de la galería de comando será metálica de chapa acanalada.

La estructura metálica será galvanizada por inmersión en caliente y estará protegida por un revestimiento no inferior a 1,5 mm, de pintura epoxi de dos componentes, aplicada sobre el metal arenado.

Los elementos constituyentes de la estructura serán determinados en la ingeniería de detalle a presentar por la Contratista, donde se contemplarán todas las solicitudes exigidas por la norma CIRSOC

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o

trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **2.2.3 Materiales filtrantes y de sostén**

#### CARGA, LAVADO Y DESINFECCIÓN DE FILTROS:

La Inspección no autorizará el inicio de la carga de los mantos filtrantes hasta que no se hayan realizado satisfactoriamente todas las pruebas hidráulicas y de funcionamiento de las válvulas y compuertas de los filtros, así como las pruebas de estanqueidad de las estructuras de éstos.

El Contratista, con una antelación no menor de 25 días del inicio de estos trabajos, deberá presentar a la Inspección para su aprobación una memoria descriptiva y esquemas en los cuales indicará como ejecutará la carga de los filtros; teniendo en cuenta las posibles pérdidas de material durante los lavados; volúmenes de agua potable a utilizar; forma en que realizará la alimentación de la misma; tipo y cantidad de solución clorógena a utilizar, procedimiento para su aplicación y punto de inyección.

En esta memoria, el Contratista deberá demostrar, además, que el proceso de carga y desinfección de filtros es compatible con la secuencia de desinfección de las cañerías y estructuras de la Planta Potabilizadora.

El Contratista no podrá dar inicio a estas operaciones sin la aprobación de dicha documentación por parte de la Inspección. Además, el Contratista no podrá efectuar las operaciones de carga y lavado de filtros sin la presencia de la Inspección.

El Contratista, a su exclusivo cargo, arbitrará los medios para disponer de agua potable en cantidad suficiente y con la presión necesaria para lavar a contracorriente los mantos que se coloquen. El caudal a utilizar no podrá ser menor que el fijado en el proyecto para la operación de lavado, el mismo deberá permitir la expansión de los mantos, la eliminación de la suciedad y los materiales finos, pero no producir excesiva pérdida del material. En caso que esto sucediere el Contratista, a su exclusivo cargo, deberá reponer el material perdido. Una vez colocado el manto de arena torpedo, se nivelará y encima de éste se cargará el manto de arena, una vez nivelado éste se procederá al lavado a contracorriente, con agua potable, durante el tiempo necesario para la extracción de suciedad y finos del material.

Una vez cargados y lavados los filtros se dejarán con agua, a la que se le agregará una solución clorógena, cuya concentración inicial no deberá ser inferior a 3 mg/L. Hasta la puesta en marcha para el cumplimiento del período de garantía, mientras los filtros permanezcan detenidos, se mantendrán las cajas de los filtros con agua clorada, con una concentración de cloro residual no inferior a 1 mg/L. La concentración se medirá diariamente y en caso que fuere inferior a 1 mg/L, se agregará la cantidad de solución clorógena necesaria para mantener esa concentración.

El costo de la extracción de las muestras, de los análisis de cloro residual, de la solución clorógena y de su inyección será a exclusivo cargo del Contratista. El mismo deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, los resultados diarios de los análisis, y está podrá exigir, en caso que lo considere necesario, la incorporación de mayor cantidad de solución clorógena. Los trabajos de lavado y desinfección de los filtros, la provisión del agua y de la solución clorógena necesarias; todas las válvulas, derivaciones, cañerías, accesorios y equipos temporarios que sean necesarios para la ejecución de estos trabajos, retiro de los mismos una vez concluidas las operaciones y la reposición, en caso de que fuera necesario, del material perdido durante el lavado de los mantos, no recibirá pago directo alguno y su precio deberá incluirse prorrateado en los precios de los ítem correspondientes a los mantos, de la Planilla de Cotización.

#### PARÁMETROS:

Los parámetros que caracterizan a la arena torpedo y a los mantos filtrantes, son los siguientes:

Coeficiente de Uniformidad: relación entre la abertura del tamiz que deja pasar el 60% del peso de la muestra y la abertura del tamiz que deja pasar el 10% del peso de la muestra.

$$CU = D60/D10$$

Tamaño Efectivo: abertura del tamiz que deja pasar el 10% del peso de la muestra.

$$TE = D10$$

D60: abertura del tamiz que deja pasar el 60% del peso de la muestra.

D10: abertura del tamiz que deja pasar el 10% del peso de la muestra.

Peso Específico Absoluto: relación entre el peso del suelo seco de la muestra y su volumen, descontando los vacíos.

Porosidad: relación entre el volumen de vacíos y el volumen total de la muestra.

Dureza: dureza relativa, expresada en términos de la Escala de Mohs.

Esfericidad: cociente entre el área superficial de la esfera de igual volumen que el grano y el área superficial de la partícula considerada. Es igual a 1 para la esfera y menor que 1 para partículas irregulares.

Solubilidad en HCl: relación entre la pérdida de peso de una muestra, luego de 24 hs de sumergencia en HCl al 40%, y su peso original, expresada en porcentaje.

Solubilidad en NaOH: relación entre la pérdida de peso de una muestra, luego de 24 hs de sumergencia en NaOH al 1%, y su peso original, expresada en porcentaje.

Solubilidad en agua limpia: relación entre la pérdida de peso de una muestra, luego de 24 hs de sumergencia en agua destilada, y su peso original, expresada en porcentaje.

#### ENSAYOS Y ANÁLISIS PARA CERTIFICAR LA CALIDAD DE LOS MATERIALES:

El Contratista deberá efectuar todos los análisis y ensayos que certifiquen el cumplimiento de las características de los materiales de los mantos especificados en el Pliego.

Los laboratorios encargados de realizar dichos análisis deberán ser de reconocida trayectoria y contar con la aprobación previa de la Inspección.

Los gastos que demanden la obtención de las muestras, su transporte al laboratorio y la ejecución de los análisis, estarán a cargo del Contratista.

Por cada partida de cada material el Contratista deberá presentar la totalidad de los análisis y además deberá garantizar el adecuado mantenimiento de dichos materiales durante el acopio, evitando que los mismos puedan ensuciarse o ser alterados. Si esto sucediere, se rechazará la partida, debiendo el Contratista reemplazarla, no pudiendo reclamar adicional alguno por esta causa, ni retraso del plazo contractual establecido.

#### *2.2.3.1 Manto sostén*

##### ALCANCE:

El espesor total del manto sostén será igual a 0,50 m. El material podrá desparramarse mediante rastrillo u otro sistema. En todos los casos se finalizará con la nivelación de cada capa antes de pasar a la siguiente. El manto soporte se colocará una vez instaladas las cañerías laterales del múltiple. Los materiales no deberán contener barro ni materia orgánica alguna.

El manto de grava cumplirá con las siguientes especificaciones:

Tamaño mínimo ~ 12,5 mm

Tamaño máximo ~ 50,0 mm

Porosidad ~ 0,50

Esfericidad ~ 0,70

Dureza = 7

Pérdida máxima de peso por ignición y calcinación a 600 °C  $\leq$  0.7%

Solubilidad en HCl  $\leq$  5%

Solubilidad en agua limpia = 0%

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de material colocado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### 2.2.3.2 Arena torpedo

##### ALCANCE:

Sobre el manto sostén se colocará una capa de Arena Torpedo de 0,10 m de espesor de las siguientes características:

Tamaño efectivo ~ 0,90 mm

Coefficiente de uniformidad  $\leq$  1,70

Tamaño mínimo ~ 0,80 mm

Tamaño máximo ~ 2,00 mm

Porosidad ~ 0,50

Los materiales no deberán contener barro ni materia orgánica alguna. El material podrá desparramarse mediante rastrillo u otro sistema. En todos los casos se finalizará con la nivelación de la capa antes de pasar a al manto filtrante.

## CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de material colocado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### 2.2.3.3 Manto filtrante

#### ALCANCE:

El manto filtrante estará constituido por arena silíceo. La capa de arena filtrante se colocará directamente sobre la capa de arena torpedeo.

Las especificaciones que a continuación se detallan están referidas a arena silíceo limpia, sin barro ni materia orgánica y no más del 1% en peso podrá ser material laminar o micáceo. Sus características serán:

Peso específico ~ 2.650 kg/m<sup>3</sup>

Tamaño efectivo ~ 0,90 mm

Tamaño mínimo ~ 0,84 mm

Tamaño máximo ~ 1,68 mm

Coefficiente de uniformidad ≤ 1.20

Porosidad ~ 0,43

Dureza ≥ 7

Pérdida máxima de peso por ignición y calcinación a 600 °C ≤ 0.7%

Solubilidad en HCl ≤ 5%

Solubilidad en agua limpia = 0%

## CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de material colocado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro

elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.2.4 EQUIPAMIENTO, ACCESORIOS Y CAÑERÍAS**

### *2.2.4.1 Barandas metálicas*

Comprende la provisión, transporte, acarreo y colocación de las barandas metálicas de protección, con todos sus accesorios y piezas de fijación, que se estipulen en el presente Pliego y en los planos de proyecto, a entera satisfacción de la Inspección de Obra.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de baranda metálica colocada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.2.4.2 Tapas metálicas y rejas*

#### ALCANCE:

Sobre la losa de piso de la Galería de Comandos del Filtro, se proveerán e instalarán 2 tapas rejas de 2,8 m x 1,2 m de planchuelas de 19 por 3,2 mm cada 25 mm en los lugares indicados en los planos correspondientes. En la segunda etapa se colocará 1 tapa reja de idénticas dimensiones que las instaladas en la primera etapa en los lugares indicados en los planos correspondientes.

La perfilería y demás accesorios de herrería se construirán en acero SAE 1020.

Los hierros a emplear serán nuevos y sin oxidaciones; las uniones se ejecutarán a inglete y serán soldadas con autógena o eléctricamente con cordones compactos y prolijos. Todas las superficies, molduras y uniones serán alisadas debiendo resultar suaves al tacto.

Los marcos y tapas, antes de ser colocados serán sometidos a una limpieza mecánica, luego serán zincados por inmersión en caliente, con un revestimiento no inferior a 0,06 g/cm<sup>2</sup>. No se aceptará ningún tipo de maquinado posterior al zincado.

Sobre el zincado se aplicará una mano de un tratamiento vinílico tipo Schori Wash Primer Vinílico C7100 o igual calidad, espesor de película seca 15  $\mu\text{m}$ , sobre el cual se colocará un epoxi autoimprimante tipo Schori C400 HS o igual calidad, espesor final de película seca 200  $\mu\text{m}$ .

Las partes móviles se construirán e instalarán de tal forma que giren suavemente, sin tropiezos, con el juego mínimo necesario.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

##### *2.2.4.3 Tapas de acceso a canales de agua de lavado de filtros*

#### ALCANCE:

Se instalarán dos bocas de acceso a cada uno de los canales de desagüe de agua de lavado. Las mismas serán del tipo boca de acceso hexagonal de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup> o similar. Tendrán cierre hermético y serán de dimensiones tales que permitan el acceso del personal de manera cómoda para su mantenimiento.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

##### *2.2.4.4 Compuertas de accionamiento remoto*

#### ALCANCE:

Se instalarán compuertas, con pedestal y volante con actuador eléctrico o neumático telecomandado en: los canales de agua sedimentada, en la entrada a cada una de las unidades de

filtración y en la salida de agua de lavado de cada filtro, de las dimensiones que correspondan según lo indicado en los planos de proyecto.

Los materiales deberán cumplir con lo especificado en el Anexo “Compuertas” del Pliego General y con el Anexo “Actuadores eléctricos para válvulas y compuertas”.

El número de compuertas para la primera etapa y las dimensiones de paso de las mismas serán las siguientes:

Lugar	Cantidad (U)	Ancho (m)	Alto (m)
Canal de agua sedimentada	2	1,00	1,00
Entrada a los filtros	4	0,30	0,50
Canal de agua de lavado	4	0,85	0,50

Con antelación suficiente a la fecha prevista para iniciar su fabricación, el Contratista presentará al Comitente los planos de detalles definitivos y las especificaciones completas de los materiales que se utilizarán para la construcción de las compuertas. No podrá iniciarse la fabricación hasta no contar con la aprobación del Comitente.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.2.4.5 Laterales del múltiple*

##### ALCANCE:

Estas cañerías empotradas al múltiple, permiten la salida descendente del agua durante el filtrado y el ingreso ascendente del agua de lavado.

Las cañerías serán de P.V.C. Clase 10. El montaje se indica en los Planos correspondientes.

El empotramiento de las mismas al hormigón armado deberá ser hecho a satisfacción del comitente.

El Contratista deberá dimensionar las cañerías, teniendo en cuenta el peso de todo el manto filtrante y la altura de agua hasta el nivel de coronamiento de la caja del filtro, verificando que no sufran deformaciones.

La verificación de las cañerías estará incluida dentro de los estudios y verificaciones a cargo del Contratista.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.2.4.6 Cañería de agua filtrada*

##### *2.2.4.6.1 Cañería de acero $\varnothing$ 20" e=6,35 mm.*

#### ALCANCE:

En la galería de conductos y comando de filtros se instarán cañerías de acero soldado de diámetro 508,0 mm para el agua filtrada proveniente de cuatro filtros para la primera etapa, y ocho unidades filtrantes para la segunda etapa.

En todos los casos el espesor de los caños de acero será de 6,35 mm., las piezas especiales serán de un espesor compatible con la construcción y el funcionamiento del sistema. Las piezas serán bridadas en ambos extremos y tendrán revestimiento anticorrosivo epoxi interior y exterior según especificaciones. Las dimensiones de las diferentes piezas de acero deberán ser ratificadas por el contratista de forma de obtener un perfecto ensamble.

Las piezas de empotrar serán de acero con aro de empotramiento y deberán estar correctamente protegidas. Dicha protección deberá ser aprobada por la Inspección antes de proceder a su empotramiento.

Las cañerías de acero serán provistas e instaladas con sus accesorios y elementos de conexión y montaje y todos aquellos accesorios de instalación y montaje, fijaciones, soportes,

abrazaderas y demás elementos que se indican en los planos y aquellos que, sin estar explícitamente indicados y sin figurar en los planos respectivos, resulten necesarios para la instalación y para que ésta funcione de acuerdo a su fin.

La colocación y pruebas hidráulicas de las cañerías de acero y sus accesorios se ajustarán a lo especificado en los ítems correspondientes a instalación y prueba de cañerías y válvulas.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del insumo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.2.4.6.2 Válvula mariposa $\varnothing$ 20".*

##### ALCANCE:

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de las válvulas mariposa de seccionamiento en las cañerías de agua filtrada, las mismas serán de accionamiento eléctrico o neumático tele comandadas de 20" de diámetro, con vástago prolongado hasta la Galería de Comando, con pedestal y volante, según lo indicado en los planos incluyendo todos sus accesorios y piezas de conexión hasta su vinculación con la cañería de conducción; la ingeniería de detalle; la ejecución de los bloques de anclajes de hormigón, de acuerdo con los planos mencionados.

Las válvulas serán tipo Wafer, de primera calidad, al igual que los actuadores, los cuales deberán ser previamente aprobados por la Inspección de Obras.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.2.4.7 Cañería de agua de lavado de filtros*

##### *2.2.4.7.1 Cañería de Acero Ø 20" e=6,35 mm.*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.2.4.6.1 del presente Pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del insumo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### 2.2.4.7.2 *Válvula mariposa ø 20"*

##### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.2.4.6.2 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### 2.2.4.8 Cañería de desagüe: primer filtrado y desagote

##### 2.2.4.8.1 Cañería de Acero Ø 10" e=4,80 mm.

###### ALCANCE:

La cañería de 1º filtrado será de acero soldado de diámetro externo igual a 273,00 mm y de 4,80 mm de espesor. Las piezas serán bridadas en ambos extremos y tendrán revestimiento anticorrosivo epoxi interior y exterior según especificaciones. Las dimensiones de las diferentes piezas de acero deberán ser ratificadas por el contratista de forma de obtener un perfecto ensamble.

Las cañerías de acero serán provistas e instaladas con sus accesorios y elementos de conexión y montaje y todos aquellos accesorios de instalación y elementos que se indican en los planos y aquellos que, sin estar explícitamente indicados, resulten necesarios para la instalación y para que ésta funcione de acuerdo a su fin.

La colocación y pruebas hidráulicas de las cañerías de acero y sus accesorios se ajustarán a lo especificado en los ítems correspondientes a instalación y prueba de cañerías y válvulas.

###### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del insumo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

##### 2.2.4.8.2 Válvula mariposa ø 10".

###### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.2.4.6.2 del presente Pliego, para válvula mariposa de Ø10”.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **2.2.5 Sistema para lavado de filtros**

#### *2.2.5.1 Sistema para lavado de filtros*

##### ALCANCE:

Se proveerá de un sistema de lavado por contracorriente con agua potable, la que será suministrada desde la cisterna a través de una impulsión y dos bombas (una en funcionamiento y otra en reserva)

$$Q = 1371 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 3 \text{ m}$$

La velocidad en la cañería de impulsión no será mayor a 2 m/s.

El oferente deberá verificar lo propuesto y ofrecer una solución técnica que cumpla con lo planteado en el presente ítem, la que deberá ser aprobada por la inspección.

Este ítem comprende materiales, mano de obra y todo aquello que sea necesario para completar la construcción de la solución propuesta.

Los materiales intervinientes serán de primera calidad y cumplirán con las especificaciones de los ítems que presenten correspondencia dentro del presente pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del insumo electromecánico en obrador y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **2.2.6 Desagües de agua de lavado, agua de primer filtrado y desagote de las unidades**

##### *2.2.6.1 Desagües de agua de lavado, agua de primer filtrado y desagote de las unidades.*

#### ALCANCE:

Comprende la provisión, transporte, acarreo, colocación y pruebas de la cañería de P.V.C. de 500 mm de diámetro y de los materiales y accesorios, incluidos en los planos correspondientes, a los fines del desagüe del agua de lavado de filtros transportada por los canales construidos para tal fin.

Además de este desagüe se debe tener en cuenta el desagüe del agua de primer filtrado y desagote de unidades filtrantes, que se dispondrá en la misma boca de registro que los desagües antes citados a través de una cañería de P.V.C. CI-10 de 250 mm de diámetro.

La boca de registro descarga el agua que recibe a través de una cañería que la comunica con el desagüe general de la planta, que debe ser adaptado para su correcto funcionamiento.

Los materiales intervinientes serán de primera calidad y cumplirán con las especificaciones de los ítems que presenten correspondencia dentro del presente pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del insumo en obrador y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.3 CAÑERÍA DE AGUA FILTRADA**

### **2.3.1 *Movimiento de suelos***

#### *2.3.1.1 Trabajos preliminares*

##### ALCANCE:

Las zonas de implantación de la CAÑERÍA DE AGUA FILTRADA están definidas en la planimetría general. La ubicación indicada en el mencionado plano, podrá ser modificada por la inspección de la obra cuando razones técnicas así lo justifiquen, teniendo en cuenta siempre que, en su implantación definitiva, se debe garantizar el buen funcionamiento del sistema.

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.1 del presente Pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.3.1.2 Excavación y tapado de zanjas para cañerías*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 1.2.1 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para excavaciones y tapado de zanjas ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **2.3.2 Cañerías, piezas especiales y accesorios**

#### *2.3.2.1 Cañerías, piezas especiales y accesorios*

Comprende la provisión, el acarreo, la colocación y las pruebas hidráulicas de la totalidad de las cañerías de Acero y PRFV con sus respectivas piezas especiales y accesorios para la CAÑERÍA DE AGUA FILTRADA, en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos correspondientes, a lo dispuesto por la inspección y a lo especificado en los Anexos "Provisión de Cañerías" e "Instalación y Prueba de Cañerías y Válvulas".

Previo al inicio de los trabajos, el contratista deberá presentar a la inspección de la obra, la verificación del diseño hidráulico de las cañerías y sus nivelaciones, además el contratista deberá proveer la ingeniería de detalle de los anclajes para dichas cañerías. No se dará inicio a los trabajos sin la aprobación fehaciente por parte de la inspección.

En la definición del proyecto ejecutivo a elaborar por la Contratista, se deberá tener en cuenta en general, que el nivel de intradós de la cañería deberá cumplir con una tapada mínima de 1,00 metro.

Actualmente existe una cañería Ø300mm que conduce el agua filtrada de los filtros lentos al actual sistema de cloración, el que es vinculado a la cisterna existente a través de una cañería Ø 350mm.

Se ejecutarán antes de que empiece esta obra dos derivaciones Ø400mm de P.V.C. JE CI-10 con ramales a 45° hacia las dos nuevas cisternas como se indica en los planos; también se construirá una CÁMARA DE INYECCIÓN DE CLORÓGENO previa a estas derivaciones sobre la cañería existente a una distancia tal que garantice la mezcla íntima del clorógeno con el agua filtrada de manera que se pueda garantizar una mezcla efectiva y la misma concentración de cloro en las tres cisternas.

En la Cámara de Inyección de Clorógeno se ubica una pieza de acero para conectar el antiguo sistema con las Cisternas proyectadas y con la cañería de agua filtrada proveniente de la batería de filtros rápidos. La conexión a los nuevos filtros queda pendiente en esta pieza anulándose con una brida ciega, para que una vez completada la obra de Filtros Rápidos con su Cañería de Agua Filtrada se vincule a la cañería de PRFV a través de una junta de amplia tolerancia.

La cañería de PRFV de 700mm de diámetro se vincula a la batería de filtros rápidos mediante una reducción excéntrica de PRFV 700x600 y de una junta de amplia tolerancia a un caño de acero ASTM A-53 de 24" de diámetro.

El caño de acero negro de 24" de diámetro colecta el agua filtrada proveniente de las unidades filtrantes ubicadas a ambos lados de la galería a través de conducciones Ø 24" como se indica en los planos correspondientes.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión de insumos en obrador y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.4 DESAGÜE GENERAL**

### **2.4.1 Movimiento de Suelo**

#### *2.4.1.1 Excavación de suelos para la construcción de la estructura, fundaciones y cimientos y retiro del material sobrante*

##### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.2 del presente Pliego.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de excavación, el cual podrá incluir tipos de suelo arenoso y material aluvional grueso en matriz limo – arenosa o excavación en roca disgregada o masiva.

Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.4.1.2 Rellenos*

##### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.3 del presente Pliego.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para rellenos ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a

cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.4.2 Colocación de cañerías de desagüe**

### *2.4.2.1 Excavación de zanjas para colocación de cañerías*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 1.2.1 del presente Pliego, en lo correspondiente a tareas de excavación.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para excavaciones de zanjas ejecutadas. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.4.2.2 Rellenos*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 1.2.4 del presente Pliego, en lo correspondiente a tareas de tapada, relleno y compactación de zanjas.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)** por el total de cañerías y accesorios según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.4.2.3 Provisión y colocación de cañerías de P.V.C. ø500 mm*

#### ALCANCE:

Comprende la provisión, transporte, acarreo, colocación y pruebas de la cañería de P.V.C. de 500 mm de diámetro y de los materiales y accesorios, incluidos en los planos correspondientes, a los fines del desagüe de planta.

Los materiales intervinientes serán de primera calidad y cumplirán con las especificaciones de los ítems que presenten correspondencia dentro del presente pliego.

En todo momento el oferente garantizará la continuidad del servicio de la planta potabilizadora.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.4.2.4 Provisión y colocación de cañerías de P.V.C. $\varnothing$ 250 mm*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión, transporte, acarreo, colocación y pruebas de la cañería de P.V.C. de 250 mm de diámetro y de los materiales y accesorios, incluidos en los planos correspondientes, a los fines del desagüe de planta.

Los materiales intervinientes serán de primera calidad y cumplirán con las especificaciones de los ítems que presenten correspondencia dentro del presente pliego.

En todo momento el oferente garantizará la continuidad del servicio de la planta potabilizadora.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **2.4.3 Bocas de registro y cámaras de desagüe**

#### *2.4.3.1 Bocas de registro y cámaras de desagüe*

##### ALCANCE:

Las bocas de registro y cámaras de desagüe del sistema de desagüe general de la Planta se construirán en los lugares indicados en los Planos de proyecto.

Cada boca de registro o cámara de desagüe estará constituida por la base de hormigón; la losa de techo de hormigón armado; el cojinete de mortero; la instalación de las cañerías de entrada y salida, incluyendo los tapones a instalar en aquellas entradas que correspondan a cañerías no

previstas en la presente etapa; las paredes que podrán ser de hormigón armado premoldeado o de hormigón "in situ"; los marcos y tapas de hierro fundido.

Para la ejecución del presente ítem, será de aplicación en su parte pertinente las especificaciones técnicas de ítems similares para "Estructuras de Hormigón Simple y Armado y Obras Complementarias".

Salvo indicación en contrario de los planos, se utilizará hormigón H-13 en la base y paredes ejecutadas "in situ", hormigón H-17 en la losa de techo y paredes premoldeadas y hormigón H-8 para los cojinetes. En todos los casos se utilizará cemento ARS.

Deberán emplearse exclusivamente encofrados o moldes metálicos o plásticos. Los paramentos interiores deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las deficiencias constructivas deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta, a satisfacción de la Inspección. No obstante, si ésta lo estima necesario, por ejecución defectuosa, podrá exigir sin derecho a adicional alguno a favor de la Contratista, el revoque interior de las bocas de registro con morteros R y S.

Los marcos y las tapas de las bocas de registros cilíndricas serán de hierro fundido. Responderán a las especificaciones, planos y planillas de dimensiones de la ex Empresa "Obras Sanitarias de la Nación".

Todas las tapas instaladas en cámaras extremo de conductos poseerán aberturas o rejillas que permitan la ventilación de las conducciones.

El Contratista deberá proveer una (1) escalera metálica para el acceso a las cámaras.

La escalera estará totalmente construida en duraluminio. Será de dos tramos extensibles y que a la vez puedan ser usados separadamente y permitan alcanzar totalmente desarrollados una altura de 3 m. Los escalones serán antideslizantes, con una separación de 0,30 m. El ancho de la escalera no superará los 0,45 m y deberá contar además con todos los accesorios de seguridad necesarios.

El contratista debe reformar el sistema de desagües actual y sus correspondientes bocas de registro de manera que funcione adecuadamente en función de los caudales a evacuar por el sistema de desagües.

El precio de las escaleras se considera prorrateado en el precio unitario.

## CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto boca de registro incluyendo cámara, tapa, escalera de acceso y todos los accesorios que correspondan, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **2.5 DECANTADORES DE ALTA TASA PRIMERA ETAPA**

#### **2.5.1 *Movimiento de Suelo***

##### **2.5.1.1 *Excavación de suelos para la construcción de la estructura, fundaciones y cimientos y retiro del material sobrante***

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.2 del presente Pliego.

## CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m<sup>3</sup>)** de excavación, el cual podrá incluir tipos de suelo arenoso y material aluvional grueso en matriz limo – arenosa o excavación en roca disgregada o masiva.

Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

##### **2.5.1.2 *Rellenos***

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.3 del presente Pliego.

## CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para rellenos ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.5.2 Obras civiles**

### *2.5.2.1 Hormigón simple de limpieza H-8*

#### ALCANCE:

Entre las losas de fondo y el terreno se ejecutará una capa de hormigón de limpieza de no menos de 0,05 m de espesor, de hormigón simple H-8

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.2 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón simple de asiento, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.5.2.2 Hormigón Armado H-30 para estructura.*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.1 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón armado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### 2.5.2.3 *Hormigón Simple de Contrapiso H-13.*

#### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra para la construcción del contrapiso de 0,30 m de espesor en la Galería de Conductos de los Filtros, el mismo se ejecutará en Hormigón del tipo H-13, en un todo de acuerdo a los planos correspondientes y a la inspección.

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.4 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### 2.5.2.4 *Revoque Impermeable cementicio para estructuras estancas*

#### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesarios para la aplicación de revoques sobre la estructura de Hormigón Armado de los Decantadores, para la impermeabilización de la misma.

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.3 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)** de revoque impermeable cementicio, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **2.5.3 Equipamiento y accesorios**

#### **2.5.3.1 Módulos de tubos de sedimentación plásticos inclinados con soportería**

##### ALCANCE:

Comprende la provisión, acarreo y colocación de módulos de tubos inclinados para sedimentación de partículas, también conocidos como “Seditubos” y los elementos y accesorios de soportería necesarios a tal fin.

Los módulos se instalarán en la zona de decantación de los sedimentadores de alta tasa I y II, según se muestra en los planos.

El material constitutivo de los tubos será Poliestireno de alto impacto apto para agua potable, circunstancia que deberá estar fehacientemente certificada en la presentación de la Oferta.

Los módulos serán de marcas reconocidas nacional o internacionalmente, ajustándose su construcción, especificaciones y materiales constitutivos a normas fijadas por instituciones reconocidas nacional o internacionalmente tales como IRAM, AWWA, ASTM, etc., debiendo presentarse en la Oferta la documentación correspondiente, así como también antecedentes de su utilización, preferentemente en plantas potabilizadoras ubicadas en la República Argentina.

La rigidez estructural de los módulos deberá garantizar su indeformabilidad y resistencia en la etapa de instalación de los mismos y durante la operación de la planta. El material constitutivo de los módulos deberá tener la resistencia química adecuada para las características del líquido a tratar y las condiciones locales de instalación de la planta potabilizadora.

La inclinación de los tubos será de 60° respecto a la horizontal y su longitud (medida inclinada) no será menor a 1,20 m. Las dimensiones características de los tubos, tales como su diámetro (o su dimensión equivalente, si el tubo no tiene sección circular), su longitud y la cantidad de módulos a proveer, deberá ser la que corresponda para soportar las cargas hidráulicas de proyecto, considerando que el caudal de diseño de cada sedimentador es 588,60 m<sup>3</sup>/h. La velocidad de sedimentación de diseño no será mayor a 70 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/d.

El Oferente deberá cotizar la oferta básica utilizando los módulos de tubos inclinados de las características mencionadas anteriormente, pero podrá presentar alternativas utilizando placas de acero inoxidable, P.R.F.V. u otro material de probada aptitud para ser utilizado en las condiciones del presente proyecto, debiendo presentar junto con la Oferta los antecedentes, características técnicas y cálculos hidráulicos correspondientes que justifiquen la pertinencia de la variante presentada.

Los módulos de seditubos se apoyarán sobre estructuras de perfiles y columnas UPN 80 de acero inoxidable AISI 304.

El ítem incluye la provisión acarreo y colocación de la estructura de fijación, soportes, separadores y todos aquellos materiales y elementos necesarios para la correcta colocación de los módulos.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará por conjunto de módulos completamente instalados en cada decantador de alta tasa, entendiéndose por tal al paquete de módulos standard necesario por cada decantador de alta tasa, midiéndose el ítem **por unidad (Un)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del insumo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.5.3.2 Canales de vertederos triangulares con soportería*

##### ALCANCE:

Para coleccionar el agua sedimentada se instalarán canales de chapa de Acero Inoxidable AISI 304 espesor de 3mm, con vertederos triangulares dispuestos de acuerdo a los planos. Los mismos contarán con soportería de Acero inoxidable AISI 304, que permitirá la regulación del nivel en cada apoyo mediante tuerca y contratuerca.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La medición del ítem se efectuará **por unidad (Un)** una vez instalados los canales y aprobados por la inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio la provisión, acarreo y colocación de los canales, pieza de empotrar y anclajes a las estructuras de hormigón; limpieza y desinfección de los mismos y a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### 2.5.3.3 *Múltiple de evacuación de lodos*

#### ALCANCE:

El ítem comprende la provisión, transporte, acarreo, colocación del tramo de cañería de acero soldado de diámetro externo igual a 406,4 mm y de 6,35 mm de espesor, entre la tolva de barras de los sedimentadores y la cámara de desagüe, y de las cañerías de salida de lodos de acero soldado de diámetro externo igual a 114,3 mm y de 6,02 mm de espesor soldadas a la cañería principal. Las piezas serán soldadas y tendrán revestimiento anticorrosivo epoxi interior y exterior según especificaciones. Se dejará el extremo de la cañería diámetro 406,4mm bridado, ubicado dentro de la cámara de desagüe para la colocación de la válvula mariposa, el otro extremo contará con una brida ciega.

Las piezas de empotrar serán de acero con aro de empotramiento y deberán protegerse en la forma especificada en el presente Pliego. Dicha protección deberá ser aprobada por la Inspección antes de proceder a su empotramiento.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La medición del ítem se efectuará **por unidad (Un)** de múltiple de evacuación de lodos aprobado por la inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del insumo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### 2.5.3.4 *Válvula mariposa ø400 mm para evacuación de lodos*

##### ALCANCE:

En la salida de cada una de los múltiples de evacuación de lodos de los sedimentadores se colocarán válvulas mariposas DN 400 mm de comando manual.

Las válvulas mariposas serán del tipo “Lug” o bridadas, de cierre estanco, accionadas por mecanismo reductor sinfín-corona, de accionamiento manual.

Las características principales serán las siguientes:

Cuerpo: fundición gris ASTM A126 Gr. B, fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12 ó fundición dúctil.

Disco obturador: acero inoxidable AISI 304 (perfectamente balanceado)

Eje: acero inoxidable AISI 304, centrado con respecto al disco obturador y al cuerpo de la válvula

Asiento: Buna “N” (enterizo)

Bridas: para montar entre bridas o bien bridadas, bajo la misma norma y clase que la cañería.

Bujes: acetal, bronce o acero

Empaquetaduras: Buna “N”

Reductor: tipo sinfín-corona

Actuador: manual con volante para accionamiento manual.

Terminación: cuerpo revestido con epoxi anticorrosivo.

La presión nominal de estas válvulas será PN10.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### 2.5.3.5 *Barandas metálicas*

##### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.2.4.1 del presente Pliego.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de baranda metálica colocada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## 2.6 CANAL DE AGUA DECANTADA

### 2.6.1 *Trabajos preliminares*

#### 2.6.1.1 *Trabajos preliminares*

##### ALCANCE:

La zona de implantación del canal de agua decantada está definida en los planos adjuntos. El mismo conduce el agua por gravedad hacia la batería de filtros rápidos. La delimitación indicada en el mencionado plano, podrá ser modificada por la inspección de la obra cuando razones técnicas así lo justifiquen, teniendo en cuenta siempre que, en su implantación definitiva, se debe garantizar el buen funcionamiento del sistema.

La zona sobre los cuales se ejecutarán las obras deberán ser preparados para tal fin, ejecutando los trabajos de preparación, demolición, limpieza y desagües necesarios.

El contratista deberá lograr el continuo funcionamiento de la planta potabilizadora durante toda la etapa constructiva, previendo las instalaciones complementarias necesarias para un continuo servicio. Deberá presentarse una planificación detallada de las tareas a realizar para la concreción de las tareas, la que deberá ser aprobada por la inspección.

El pertinente retiro de los materiales provenientes de las demoliciones será a cargo del contratista. La posibilidad de utilización de dichos materiales como relleno deberá ser aprobado expresamente en cada caso por la inspección mediante orden de servicio.

El Contratista asegurará la eliminación de las aguas, facilitando su evacuación de los lugares vecinos que puedan recibirla, garantizando el alejamiento hasta los desagües naturales. El Contratista será responsable exclusivo de todo daño o perjuicio que pudiera ocasionar a terceros.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.6.2 Obras civiles**

### *2.6.2.1 Hormigón Armado H-30 para estructura*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.1 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón armado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.6.2.2 Revoque Impermeable cementicio para estructuras estancas*

#### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesarios para la aplicación de revoques sobre la estructura de Hormigón Armado del canal, para la impermeabilización de la misma.

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.3 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cuadrado (m2)** de revoque impermeable cementicio, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## 2.7 FLOCULADORES MECÁNICOS DE EJE VERTICAL PRIMERA ETAPA

### 2.7.1 *Movimiento de Suelo*

2.7.1.1 *Excavación de suelos para la construcción de la estructura, fundaciones y cimientos y retiro del material sobrante*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.2 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de excavación, el cual podrá incluir tipos de suelo arenoso y material aluvional grueso en matriz limo – arenosa o excavación en roca disgregada o masiva.

Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

2.7.1.2 *Rellenos*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.3 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para rellenos ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.7.2 OBRAS CIVILES**

### *2.7.2.1 Hormigón simple de limpieza H-8*

#### ALCANCE:

Entre las losas de fondo y el terreno se ejecutará una capa de hormigón de limpieza de no menos de 0,05 m de espesor, de hormigón simple H-8

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.2 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón simple de asiento, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.7.2.2 Hormigón Armado H-30 para estructura*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.1 del presente Pliego.

En todo momento el oferente garantizará la continuidad del servicio de la planta potabilizadora.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón armado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.7.2.3 Hormigón Simple de Contrapiso H-13*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.4 del presente Pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón simple, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.7.2.4 Revoque Impermeable cementicio para estructuras estancas.*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesarios para la aplicación de revoques sobre la estructura de Hormigón Armado de los Floculadores, para la impermeabilización de la misma.

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.3 del presente Pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cuadrado (m2)** de revoque impermeable cementicio, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **2.7.3 Equipamiento y accesorios**

##### *2.7.3.1 Compuertas de accionamiento manual*

##### ALCANCE:

Las compuertas se ubicarán en los lugares indicados en los planos respectivos y se ajustarán a las dimensiones establecidas en los mismos y en el presente Pliego.

Serán del tipo regulable, de vástago roscado ascendente accionado por volante.

Los escudos de todas las compuertas serán de acero inoxidable, AISI 304. El espesor de los mismos será determinado por el Contratista de acuerdo al esfuerzo a que este sometido.

El sello mecánico estará constituido por un perfil del tipo “nota musical” de neoprene de dureza Shore A 50/60, tensión de rotura mínima de 16,5 MPa y un alargamiento mínimo de rotura de 450%. En las esquinas inferiores de la hoja se instalarán esquineros del mismo material, para asegurar la estanqueidad del sello.

Se ajustará el tamaño e instalación del sello, en forma tal que las compuertas puedan deslizarse sin dificultad.

Las recatas o guías de deslizamiento de las compuertas estarán construidas en chapa conformada de acero inoxidable AISI 304 y provistas de los elementos necesarios para ser fijadas convenientemente a la estructura de hormigón, con el fin de asegurar una perfecta alineación y verticalidad.

Las recatas serán soldadas convenientemente con aporte de material adecuado de forma tal que confieran al conjunto la estabilidad estructural necesaria para evitar alabeos y/o deformaciones que impidan el correcto deslizamiento de la compuerta y además evite todo tipo de fugas o pérdidas, por lo que el cordón de soldadura deberá ser del tipo continuo, realizado bajo atmósfera inerte.

Para la fijación definitiva de las recatas a la estructura de hormigón se utilizarán insertos de AISI 304 o brocas químicas, formadas por una varilla roscada de acero inoxidable AISI 304 de diámetro 3/8”, una ampolla de resina vinilester, endurecedor y arena de cuarzo, de marca Hilti o igual calidad.

El sello entre la recata y la estructura de hormigón se hará por medio de resinas epoxi de curado lento.

Para asegurar un correcto deslizamiento y evitar también el cruzamiento de la hoja en las recatas, se adosarán, por medio de tornillos tipo allen de acero inoxidable AISI 304, patines de Poliamida 6 (grilón), en los laterales y fondo de las compuertas, estos últimos tendrán por función hacer de tope en el cierre de la misma.

El accionamiento de la compuerta se hará por medio de un vástago de acero inoxidable AISI 316L, de 30 mm de diámetro, con rosca cuadrada de 1” de una entrada, de longitud suficiente como para producir el desplazamiento de la hoja hasta la parte superior de la cámara.

El vástago estará unido a la pieza dispuesta para tal fin en la compuerta, con un mecanismo que permita absorber pequeños desplazamientos dados por la propia construcción de las piezas, asegurando así el desplazamiento correcto de la hoja sin que se produzcan atascamientos o el “cruce” de esta última.

El movimiento de accionamiento estará provisto por un volante de fundición gris, con un buje central roscado, por medio del cual se obtendrá el desplazamiento vertical del vástago.

El buje central será de aluminio-bronce ASTM B148-92 aleación C95400.

El volante (del cual colgará el vástago y la hoja) apoyará sobre un pedestal de hierro fundido o de perfiles de acero con la rigidez estructural necesaria para permitir el accionamiento de las compuertas sin desplazamientos laterales.

Las dimensiones de paso de las mismas serán las siguientes:

Cantidad: 2 ud

Ancho: 1,00 m

Alto: 0,70 m

Con antelación suficiente a la fecha prevista para iniciar su fabricación, el Contratista presentará al Comitente los planos de detalles definitivos y las especificaciones completas de los materiales que se utilizarán para la construcción de las compuertas.

No podrá iniciarse la fabricación hasta no contar con la aprobación del Comitente

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La medición del ítem se efectuará **por unidad (Un)** de compuerta aprobada por la inspección, incluyendo sus recatas y pedestales, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.7.3.2 Chapa con perforaciones*

##### ALCANCE:

El presente ítem comprende la provisión e instalación de las chapas con perforaciones para distribución del caudal en los floculadores I y II. Las mismas serán ejecutadas en chapa de A<sup>1</sup>° AISI 304, el diseño de las perforaciones será tal que permita su actuación como aquietador de las aguas ingresantes al floculador y permitira una distribución uniforme de las velocidades a lo ancho en el ingreso a los floculadores. Las dimensiones mínimas del elemento son las definidas en los planos. Todos los elementos de fijación utilizados serán de A<sup>1</sup>°.

Con antelación suficiente a la fecha prevista para iniciar su fabricación, el Contratista presentará al Comitente los planos de detalles definitivos y las especificaciones completas que se utilizarán para la construcción de las mismas.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La medición del ítem se efectuará **por unidad (Un)** de cada conjunto de chapa con perforaciones, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### 2.7.3.3 Equipos agitadores lentos

##### ALCANCE:

Estos tres ítems Comprenden la provisión, transporte, acarreo, instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de cuatro (4) equipos agitadores lentos, de eje vertical y paletas paralelas al eje, que se ubicarán en las cámaras de floculación de acuerdo a los planos.

Los equipos floculadores contarán con reductores a engranajes de relación fija y la velocidad angular de las paletas será continuamente regulable mediante un variador de frecuencia con que se alimentarán a los motores eléctricos correspondientes.

Los equipos para cada cámara de floculación responderán a las siguientes características:

Cámara de floculación	Número de paletas verticales	Cantidad de brazos	Dimensiones de cada paleta		Gradiente 1/s	Potencia mínima HP
			Largo m	Ancho m		

N°1	6	2	3,00	0,15	70-55	0,75
N°2	6	2	3,00	0,15	55-40	0,50
N°3	6	2	3,00	0,15	40-30	0,25
N°4	6	2	3,00	0,15	30-20	0,25

Las paletas de los agitadores serán de madera de lapacho u otra madera dura de características similares.

**a) Motorreductor:**

Cada floculador será accionado por un motoreductor, impulsado por un motor asíncrono trifásico de velocidad variable.

En los Tableros se ubicarán los variadores electrónicos de velocidad de los motores, que actuarán por variación de la frecuencia de alimentación y permitirán una regulación continua de velocidad de las paletas en una relación no inferior a 1:5.

Los motores eléctricos serán asíncronos, trifásicos (3x380 V), autoventilados, de ejecución normalizada IEC, grado de protección no inferior a IP55, aislación clase F, de velocidad sincrónica nominal 1.500 rpm (4 polos) o menor. En caso de utilizar motores de menor velocidad se reducirá proporcionalmente la relación del reductor a engranajes.

Los motores contarán con brida para el acoplamiento a la caja del reductor a engranajes.

Los reductores serán del tipo sinfín-corona o de ejes paralelos, con engranajes cilíndricos helicoidales.

La caja que aloje al reductor será de hierro fundido de gran robustez y hermeticidad, con engranajes de acero aleados y tratados. El sistema reductor contará con rodamientos de alta capacidad de carga, dimensionados para absorber esfuerzos radiales y axiales. La lubricación se realizará por baño y salpicado de aceite. El reductor deberá tener un factor de servicio no inferior a 1,30.

Todo el conjunto se montará sobre las pasarelas de hormigón armado mediante una brida o placa de montaje.

La vinculación entre el reductor y el agitador se efectuará mediante un eje intermedio, alojado en una linterna de hierro fundido. Esta linterna alojará a los rodamientos con capacidad de carga

axial y radial, alojados en cajas con graseros y retenes, que soportarán el peso del agitador. Se cuidará especialmente la hermeticidad de las cámaras de engrase y lubricación con aceite, con el objeto de evitar la contaminación con grasas y aceites del agua a tratar.

#### **b) Agitador**

El eje del agitador será de tubo de acero inoxidable AISI 304, con acople superior para vincular con el eje intermedio y punta de eje inferior en acero inoxidable AISI 304.

Sobre el eje vertical se soldarán los soportes para fijar las paletas. Estos soportes serán rectos, horizontales y verticales, con cruces en diagonal de las dimensiones indicadas en los planos. Las paletas serán construidas en madera dura de lapacho y vinculadas a los soportes mediante bulonería de A<sup>1</sup>.

En el piso de cada cámara de floculación se fijará un buje-guía inferior, construido en Grilón y alojado en una caja de hierro fundido, con orificios para anclaje. Este buje solo estará destinado a guiar al eje y a absorber reducidos esfuerzos radiales. El peso del eje y de las paletas deberá ser totalmente absorbido por los cojinetes de empuje axial montados fuera del volumen líquido.

En ningún caso se aceptarán cojinetes de soportes axiales ubicados en el fondo de la cámara ni sumergidos, cualquiera sea la profundidad.

La Inspección verificará en obra, antes del montaje, el estado de los materiales, en caso de presentar daños o alteraciones el Contratista deberá reponer o reparar adecuadamente los mismos. No se iniciará el montaje de los agitadores sin contar con la aprobación previa de la Inspección sobre el estado de éstos.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La medición del ítem se efectuará **por unidad (Un)** de cada conjunto de motor-reductor-eje y paletas agitadoras, con su placa y accesorios de montaje, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del equipo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### 2.7.3.4 *Desagües de fondo*

##### ALCANCE:

El presente ítem comprende la provisión e instalación de desagües de fondo en los floculadores I y II, los mismos se ubicarán en la última cámara de floculación de acuerdo a los respectivos planos, previendo la incorporación de los floculadores III y IV. Los mismos serán ejecutados con cañería de acero IRAM2502 diámetro 6" STD, rematando con codo hacia arriba en su inicio. Todas las cañerías y accesorios contarán con protección epoxi interior y exterior.

Cada desagüe contará en su extremo de salida con una válvula mariposa alojada dentro de la cámara de desagüe de floculadores. Las características principales serán las siguientes:

Cuerpo: fundición gris ASTM A126 Gr. B, fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12 ó fundición dúctil.

Disco obturador: acero inoxidable AISI 304 (perfectamente balanceado)

Eje: acero inoxidable AISI 304, centrado con respecto al disco obturador y al cuerpo de la válvula

Bridas: bridadas, bajo la misma norma y clase que la cañería.

Bujes: acetal, bronce o acero

Actuador: manual con volante para accionamiento manual desde fuera de la cámara de desagües.

Terminación: cuerpo revestido con epoxi anticorrosivo.

La presión nominal de estas válvulas será PN10.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.7.3.5 Barandas metálicas*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión, transporte, acarreo y colocación de las barandas metálicas de protección, con todos sus accesorios y piezas de fijación, que se estipulen en el presente Pliego y en los planos de proyecto, a entera satisfacción de la Inspección de Obra. Valen las mismas especificaciones detalladas en el ítem 2.2.4.1.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de baranda metálica colocada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## 2.8 CANAL DE AGUA COAGULADA

### 2.8.1 Obras civiles

#### 2.8.1.1 Hormigón Armado H-30 para estructura.

##### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.1 del presente Pliego.

En todo momento el oferente garantizará la continuidad del servicio de la planta potabilizadora.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón armado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### 2.8.1.2 Revoque Impermeable cementicio para estructuras estancas.

##### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesarios para la aplicación de revoques sobre la estructura de Hormigón Armado del canal, para la impermeabilización de la misma.

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.3 del presente Pliego.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cuadrado (m2)** de revoque impermeable cementicio, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.8.2 EQUIPAMIENTO Y ACCESORIOS**

### **2.8.2.1 Barandas metálicas**

#### ALCANCE:

Comprende la provisión, transporte, acarreo y colocación de las barandas metálicas de protección, con todos sus accesorios y piezas de fijación, que se estipulen en el presente Pliego y en los planos de proyecto, a entera satisfacción de la Inspección de Obra. Valen las mismas especificaciones detalladas en el ítem 2.2.4.1.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de baranda metálica colocada, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.9 CÁMARA DE CARGA Y CANAL DE INGRESO**

### **2.9.1 Movimiento de Suelo**

#### **2.9.1.1 Excavación de suelos para la construcción de la estructura, fundaciones y cimientos y retiro del material sobrante**

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.2 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de excavación, el cual podrá incluir tipos de suelo arenoso y material aluvional grueso en matriz limo – arenosa o excavación en roca disgregada o masiva.

Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.9.1.2 Rellenos*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.3 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para rellenos ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### **2.9.2 Trabajos preliminares**

#### *2.9.2.1 Trabajos preliminares*

#### ALCANCE:

La zona de implantación del cámara de carga y el canal de ingreso está definida en los planos adjuntos. La delimitación indicada en el mencionado plano, podrá ser modificada por la inspección de la obra cuando razones técnicas así lo justifiquen, teniendo en cuenta siempre que, en su implantación definitiva, se debe garantizar el buen funcionamiento del sistema.

La zona sobre los cuales se ejecutarán las obras deberán ser preparados para tal fin, ejecutando los trabajos de preparación, demolición, limpieza y desagües necesarios.

El contratista deberá lograr el continuo funcionamiento de la planta potabilizadora durante toda la etapa constructiva, previendo las instalaciones complementarias necesarias para un continuo servicio. Deberá presentarse una planificación detallada de las tareas a realizar para la concreción de las tareas, la que deberá ser aprobada por la inspección.

El pertinente retiro de los materiales provenientes de las demoliciones será a cargo del contratista. La posibilidad de utilización de dichos materiales como relleno deberá ser aprobado expresamente en cada caso por la inspección mediante orden de servicio.

El Contratista asegurará la eliminación de las aguas, facilitando su evacuación de los lugares vecinos que puedan recibirla, garantizando el alejamiento hasta los desagües naturales. El Contratista será responsable exclusivo de todo daño o perjuicio que pudiera ocasionar a terceros.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **2.9.3 Obras civiles**

##### *2.9.3.1 2.9.2.1 Hormigón Armado H-30 para estructura.*

#### ALCANCE:

La estructura se construirá según las cotas definidas en los planos correspondientes, se ejecutará la ampliación de la cámara de carga por encima de la estructura existente, el método constructivo deberá ser aprobado por la inspección, el canal de ingreso está definido en los planos correspondientes.

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.1 del presente Pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de hormigón armado, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

##### *2.9.3.2 Revoque Impermeable cementicio para estructuras estancas.*

#### ALCANCE:

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesarios para la aplicación de revoques sobre la estructura de Hormigón Armado, para la impermeabilización de la misma.

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.2.3 del presente Pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cuadrado (m2)** de revoque impermeable cementicio, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **2.9.4 Instalaciones especiales**

##### *2.9.4.1 Sistema de dosificación de coagulante.*

#### ALCANCE:

El oferente debe proponer un sistema de dosificación de coagulante de manera que se pueda adaptar a las instalaciones existentes. La propuesta deberá ser aprobada por la inspección.

Los materiales intervinientes en el sistema de dosificación de coagulante deben cumplir con lo establecido en el pliego general de especificaciones técnicas.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **2.10 CASA DE QUÍMICA**

##### **2.10.1 Casa de química**

##### *2.10.1.1 Rellenos*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.3 del presente Pliego.

## CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para rellenos ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.10.1.2 Casa de química*

#### ALCANCE:

El presente ítem incluye la excavación de cimientos y la totalidad de los materiales de albañilería, sanitarios, carpintería, eléctricos, y todos aquellos que sin estar expresamente indicados en los planos sean necesarios para su correcto funcionamiento. Asimismo, se Incluye en este ítem la provisión de: un equipo para ensayo de jarras, pehachímetro, turbidometro y medidor de cloro.

La disposición deberá asegurar comodidad en la circulación y el manejo de los equipos que allí se alojarán. El Contratista deberá determinar, con una debida justificación técnica, la cota y el tipo de fundación a emplear para la misma. La mampostería será de ladrillos cerámicos o block de 0,20 m de ancho, losa de viguetas pretensadas y ladrillos cerámicos, con su respectiva carga de losa. El solado será de cemento alisado sobre contrapiso de hormigón y en la parte exterior, vereda perimetral de 0,50 m de ancho de losetas de hormigón asentadas sobre un contrapiso de iguales características al interior. La carpintería será metálica, de chapa doble para la puerta, con pintura antióxido y dos manos de esmalte sintético de color a determinar por la inspección. Los paramentos verticales terminados con revoque grueso y fino a la cal, al igual que el cielorraso y pintados con pintura a la cal de color a determinar por la inspección. Se dispondrán al menos dos bocas de luz, una interior y una exterior.

Este ítem incluye a todos los materiales necesarios, mano de obra, acopio, transporte, equipos y herramientas necesarios para la realización de la totalidad de los trabajos descriptos.

## CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **por metro cuadrado (m2)** construido, aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a

cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.11 SALA DE TABLEROS**

### **2.11.1 Sala de tableros**

#### *2.11.1.1 Rellenos*

##### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.3 del presente Pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para rellenos ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.11.1.2 Sala de tableros*

##### ALCANCE:

El presente ítem incluye la excavación de cimientos y la totalidad de los materiales de albañilería, sanitarios, carpintería, eléctricos, y todos aquellos que sin estar expresamente indicados en los planos sean necesarios para su correcto funcionamiento. Asimismo, se incluye en este ítem la provisión e instalación de los tableros de comando de los sistemas de bombeo previstos dentro de la planta con todos los requerimientos conforme a los sistemas de bombeo a instalar y los automatismos para todo el instrumental que no esté contemplado dentro del ítem 2.14 del presente Pliego.

La disposición deberá asegurar comodidad en la circulación y el manejo de los equipos que allí se alojarán. El Contratista deberá determinar, con una debida justificación técnica, la cota y el tipo de fundación a emplear para la misma. La mampostería será de ladrillos cerámicos o block de 0,20 m de ancho, losa de viguetas pretensadas y ladrillos cerámicos, con su respectiva carga de losa. El solado será de cemento alisado sobre contrapiso de hormigón y en la parte exterior, vereda

perimetral de 0,50 m de ancho de losetas de hormigón asentadas sobre un contrapiso de iguales características al interior. La carpintería será metálica, de chapa doble para la puerta, con pintura antióxido y dos manos de esmalte sintético de color a determinar por la inspección. Los paramentos verticales terminados con revoque grueso y fino a la cal, al igual que el cielorraso y pintados con pintura a la cal de color a determinar por la inspección. Se dispondrán al menos dos bocas de luz, una interior y una exterior.

Este ítem incluye a todos los materiales necesarios, mano de obra, acopio, transporte, equipos y herramientas necesarios para la realización de la totalidad de los trabajos descriptos.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma global (GI)** construido, aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.12 EQUIPOS DOSIFICADORES**

### **2.12.1 Equipos dosificadores**

#### *2.12.1.1 Equipos dosificadores*

##### ALCANCE:

Se proveerán e instalarán cuatro (4) bombas dosificadoras para el sulfato de aluminio líquido y dos (2) para dosificar el polielectrolito. Se deberán proveer e instalar todas las cañerías y válvulas que comuniquen a los tanques de almacenamiento con los tanques de preparación y dilución y proveer e instalar las tuberías que conecten a las bombas dosificadoras con los puntos de inyección y todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de dosificación.

Las bombas dosificadoras para sulfato de aluminio líquido al 7 % de óxidos útiles, deberán trabajar en un rango para un caudal máximo de 860 litros/hora y mínimo de 90 litros/hora.

Para el polielectrolito, se utilizarán bombas acordes al producto químico a definir por la Inspección de Obra a sugerencia de la Contratista.

El motor eléctrico de las bombas dosificadoras, deberá estar provisto para una tensión de 380 V y tres fases, con protección IP 54, y aislación tipo F. El control de dosificación será del tipo manual. El acoplamiento entre motor y dosificador será directo (sin correas) y 100 % blindado.

La regulación en la dosificación deberá ser por sistema de carrera perdida, operable manualmente (sin herramientas) con la bomba en marcha o detenida mediante un dial externo de gran sensibilidad que permita una correcta dosificación.

El elemento impulsor deberá asegurar la ausencia de juegos responsables de errores progresivos. El cabezal de bombeo será de polipropileno de alta calidad u otro material con similares características.

El equipamiento deberá presentar seguridad ante una eventual rotura asegurando que en ningún caso pueda tomar contacto el hipoclorito de sodio bombeado con el aceite del cárter.

Las tuberías de conexión entre los tanques de almacenamiento y los tanques de preparación y dilución, serán de polipropileno del tipo tri-capa de 19 mm de diámetro, roscados o soldados en caliente por termofusión. Encima de los tanques de preparación y dilución, deberán colocarse grifos plásticos embutidos o engrampados en la pared de 13 mm, que permitirán llenar los tanques de preparación y dosificación, con el líquido proveniente de los tanques de almacenamiento. Las cañerías podrán estar a la vista, perfectamente engrampadas a la pared.

Por cada tanque de dilución y preparación, deberá existir un grifo que, al abrirse, permita el llenado del tanque con los productos químicos, sin necesidad de utilizar mangueras plásticas. Además, en coincidencia con cada tanque, se deberá colocar un grifo de 13 mm plástico, que conduzca el agua potable de la planta y permita llenar los tanques con agua sin necesidad de colocar mangueras adicionales.

Las tuberías de dosificación, serán de polietileno y/o polipropileno y enviarán el líquido a los puntos de dosificación que se mencionan a continuación:

Polielectrolito y sulfato de aluminio. El sulfato sobre el agitador de la cámara de dispersión al ingreso de ésta y el polielectrolito al ingreso del floculador.

En todos los casos, se debe asegurar que el punto de dosificación quede fijo.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma global (GI)** para los equipos dosificadores descriptos, aprobados por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.13 DISTRIBUCIÓN INTERNA DE AGUA**

### **2.13.1 Distribución interna de agua**

#### *2.13.1.1 Distribución interna de agua*

##### ALCANCE:

Incluye a ejecución de la infraestructura necesaria para dotar de agua potable a las instalaciones dentro del predio de la Planta Potabilizadora (Casa Química, Casa del Encargado, Grifo externo). Se incluye la provisión e instalación de un sistema de bombeo y tanque hidroneumático o tanque elevado con derivación desde la cisterna de reserva, y todo el tendido de cañerías de P.V.C. para red domiciliaria con uniones a termofusión.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma global (GI)** por toda la instalación, aprobada por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.14 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **2.14.1 Instalaciones eléctricas**

#### *2.14.1.1 Instalaciones eléctricas*

##### ALCANCE:

El alcance de las obras eléctricas abarca todo el equipamiento eléctrico, electrónico y lumínico, y su montaje y puesta en marcha, con excepción de los motores eléctricos, los sensores, actuadores y transmisores que van montados en las cañerías.

Debiendo ser los trabajos completos conforme a su fin, deberán considerarse incluidos todos los elementos y trabajos necesarios para el correcto funcionamiento, aun cuando no se mencionen explícitamente en el pliego o en los planos.

También se incluye la ingeniería de detalle, que debe ser realizada a partir de las presentes especificaciones, y según las normas especificadas más abajo.

Una vez finalizada la obra, y antes de cobrar el último certificado, entregará los planos estrictamente conforme a obra.

Además, se deben ajustar los valores de funcionamiento del sistema, y se debe cumplir con la tarea de capacitación del personal a cargo de la operación y del mantenimiento de la Planta.

Dentro de las obligaciones del Contratista están las relaciones con la EPEC: gestiones administrativas para el suministro eléctrico y construcción del pilar de acometida según las especificaciones e inspección de esa repartición.

#### NORMAS Y REGLAMENTOS:

A menos que de otra manera se especifique en el Contrato, el equipamiento incluido en estas especificaciones será diseñado, fabricado, montado y ensayado de acuerdo con la última edición de las normas pertinentes, editadas por las siguientes instituciones:

- IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- AEA - Asociación Electrotécnica Argentina
- IEC International Electrotechnical Commission
- IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers
- NEC – National Electric Code (USA)
- VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker)

Además, se cumplirá con la Ley 19587 – Seguridad e Higiene en el Trabajo

#### PROVISIÓN:

El Contratista deberá proveer todos los materiales de la instalación eléctrica, componentes y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de la Planta, a excepción de:

- Los sensores instalados en las cañerías de la instalación mecánica.
- Los motores incorporados por los fabricantes a las bombas y motorreductores.
- El sistema de alarma de intrusos y de incendio, aunque sí debe proveer el conexionado del mismo.
- El programa de funcionamiento del PLC.

Proveerá también la mano de obra necesaria para el montaje, inspecciones, puesta en marcha y ajustes de la instalación.

#### NORMAS PARA MATERIALES Y MANO DE OBRA:

Todos los materiales serán nuevos y conforme a las normas especificadas.

En su propuesta el Contratista indicará las marcas de la totalidad de los materiales que propone instalar y la aceptación de la propuesta sin observaciones no exime al Contratista de su responsabilidad por la calidad y características técnicas establecidas y/o implícitas en pliego y planos.

La calidad de similar queda a juicio y resolución exclusiva de la Inspección de Obra y en caso de que el Contratista en su propuesta mencione más de una marca se entiende que la opción será elegida por la Inspección de Obra.

La mano de obra será calificada para cada una de las tareas a desarrollar. Si alguno de los operarios o técnicos no satisfará por su desempeño a la Inspección de obra, el Contratista deberá reemplazarlo.

#### ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA PUESTA EN MARCHA:

Se deberá proveer la asistencia técnica necesaria para la puesta en marcha del sistema.

#### GARANTÍA Y SERVICIOS POSTERIORES:

##### **a) Materiales**

La firma proveedora deberá extender una garantía total por un período mínimo de 12 (doce) meses para todo el equipamiento eléctrico y electrónico provisto, contados a partir de la recepción definitiva de las instalaciones en planta.

##### **b) Instalación**

La instalación del sistema será ejecutado por el comprador con asistencia de los proveedores y tras su aceptación definitiva deberá quedar cubierta por una garantía total por un período mínimo de 90 días a partir de la recepción definitiva de las instalaciones.

##### **c) Servicio post-garantía**

La firma proveedora deberá asegurar la asistencia técnica, y la provisión de equipos y repuestos para los mismos por un lapso mínimo de 3 años a partir de la recepción definitiva de las instalaciones.

El servicio post-garantía deberá contemplar la atención del sistema en su lugar de emplazamiento y la demora máxima en hacer efectivo el servicio no excederá en ningún caso las 24 hs corridas.

#### RELACIONES CON LA E.P.E.C.:

##### **a) Gestiones**

Las gestiones ante la E.P.E.C. consisten en preparar toda la documentación requerida por la E.P.E.C. para la contratación del servicio.

De estas gestiones surgirá la definición de la E.P.E.C. acerca de la forma como prestará el servicio, que puede ser desde una subestación existente o desde una nueva subestación a instalar.

La definición de la acometida permitirá calcular la corriente de cortocircuito de la instalación y las caídas de tensión admisibles.

**b) Pilar de acometida:**

El Contratista deberá recabar ante la E.P.E.C. las indicaciones e instrucciones detalladas pertinentes para la construcción de un pilar para medición electrónica y acometida aérea para Grandes Consumidores.

Este pilar será construido reforzado respecto al estándar de la E.P.E.C., a efectos de prevenir daños por vandalismo. Para ello se usará mortero y revoque con cemento de albañilería y arena; y el caño de entrada será de  $\varnothing 2\frac{1}{2}$ ", rematado con dos curvas de 90° en reemplazo de la pipeta usual.

E.P.E.C. impartirá las instrucciones apropiadas, supervisará la construcción civil y proveerá el equipamiento de medición y el montaje electromecánico del mismo.

Todo lo demás correrá por cuenta del Contratista.

El caño de P.V.C. reforzado de  $\varnothing 110$  de salida hacia la Estación tendrá un tramo vertical, que luego de instalados los conductores se sellará con poliuretano, luego dos curvas de 45°, y después un tramo descendente para lograr el nivel del piso.

**c) Documentación a proveer**

La documentación a suministrar se proveerá en un doble formato: impresa y en soporte magnético con las siguientes características:

La totalidad de las hojas de datos y manuales de uso, instalación, programación (si existiere), y puesta en servicio de todos los componentes instalados en los tableros.

Con la aceptación de la orden de compra el contratista proveerá los planos dimensionales de los tableros a los fines de la ejecución de la obra civil para su instalación.

No se considerará recibido el equipamiento hasta que se concrete la entrega del total de la documentación requerida.

**d) Requisitos generales para la fabricación, inspección y ensayos de equipos eléctricos**

Los Trabajos referidos en esta Sección comprenden el suministro parcial, el montaje y la puesta en marcha de todo el equipamiento eléctrico e instalaciones de automatismo y accesorias requeridas. El equipamiento requerido deberá ser completo y deberá operarse de acuerdo a los requerimientos del Contrato.

Los equipos en general deben estar previstos para trabajar correcta y satisfactoriamente en las condiciones climáticas extremas del ámbito de trabajo, que son: temperatura, entre -5 °C y 50 °C, y humedad relativa hasta el 100%.

El Contratista podrá comenzar la fabricación de los equipos recién después que los planos y cálculos que debe presentar sean aprobados por la inspección. Deberá admitirse la entrada irrestricta de la inspección a las fábricas de los proveedores, a fin de controlar la calidad de los materiales y los métodos de fabricación.

Las inspecciones intermedias y los ensayos de recepción se realizarán en presencia de la inspección, con personal y equipos a cargo del Contratista. Para los ensayos de recepción en fábrica se simularán las condiciones de trabajo real, mientras que para las pruebas en obra se tratará de llegar a las condiciones reales.

Las fechas, los procedimientos y el programa de realización de los ensayos deberán ser acordados previamente con la Inspección.

Los resultados deberán ser satisfactorios, y las tolerancias serán las indicadas en las normas.

Previamente a la entrega en obra de los equipos, el Contratista deberá suministrar tres juegos de la documentación pertinente: planos de montaje; folletos; esquemas; diagramas; gráficos; guías de usuario; manuales de instrucciones de instalación operación, prueba, ajuste, mantenimiento, programación, puesta en servicio etc., más la información digitalizada correspondiente, en CD.

El Contratista deberá efectuar las pruebas del correcto funcionamiento de cada equipo y su puesta en marcha, como también la puesta en marcha de cada subsistema, y la puesta en marcha industrial de la planta al terminar el montaje. Dichas pruebas serán efectuadas en base a un programa propuesto por el Contratista, aprobado y eventualmente ampliado por la inspección. Asimismo, el Contratista deberá entregar los planos conforme a obra antes de que sea liquidado el último pago.

Una vez efectuada la puesta en marcha, el Contratista deberá operar las instalaciones durante un período de prueba en marcha industrial de quince (15) días sin inconvenientes. Una vez cumplida esta etapa a satisfacción de la inspección y sin que durante la misma se hayan registrado inconvenientes significativos, se procederá a la transferencia de las instalaciones.

Para cada equipo de su provisión, el Contratista deberá prever el dictado de cursos de capacitación a satisfacción del Comitente, para el personal de operación y mantenimiento.

#### CABLES PARA B.T. Y M.T.:

##### **a) Generalidades**

La presente especificación se refiere a cables para uso en instalaciones fijas, aplicados en circuitos de potencia o auxiliares, de las tensiones que a continuación se especifican.

1. Cables de B.T.: tensión de servicio menor o igual a 1,1 kV.
2. Cables de M.T.: tensión de servicio de 13,2 kV.

##### **b) Materiales**

Los cables tendrán conductores de cobre y aislación de polietileno reticulado, con cubierta protectora de P.V.C.

Cuando se trate de conductores directamente enterrados, los cables multipolares serán armados con fleje o alambre de acero a fin de brindarles protección mecánica, y los unipolares con fleje o alambre de aluminio u otro material no magnético, al mismo efecto.

Los cables de media tensión tendrán blindaje de alambres y/o flejes de cobre, conectado a tierra en sus extremos.

Cuando se prevean tiros de gran longitud, los cables deberán tener incorporada bajo la cubierta exterior de P.V.C., una armadura de alambres de acero a fin de conferir al cable la resistencia a la tracción necesaria.

Los valores de la tensión nominal de servicio serán de:

- 1,1 kV para los cables de B.T.
- 13,2 kV para los cables de M.T.

Los cables serán de categoría II, marca Pirelli tipo Retenax o similar calidad, y responderán a las normas IRAM 2261.

El dimensionamiento de los conductores será verificado por el Contratista con el criterio de que deberán soportar las corrientes de carga y de cortocircuito, como así también de que la caída de tensión desde los bornes de entrada hasta la carga más desfavorable no supere el 3% en régimen permanente ni el 15% en arranque directo (cuando corresponda). El blindaje metálico en los cables de media tensión deberá ser dimensionado y verificado para drenar a tierra la corriente de cortocircuito monofásico.

Las secciones mínimas de los conductores serán de 1,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos que alimentan cargas, y de 1 mm<sup>2</sup> para los que llevan señales, exceptuándose a los cables de pares retorcidos y otros especiales.

### **c) Fabricación y montaje**

#### *Ensayos*

Los resultados de los ensayos serán registrados en informes elaborados por el Contratista.

- Ensayos de recepción en fábrica:

Se efectuarán de acuerdo a las normas IRAM correspondientes.

- Ensayos en obra:

Se medirá continuidad, polaridad y aislación.

### **d) Instalación**

NORMAS: será de aplicación la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA), última edición.

Las acometidas a tableros, cajas o equipos deberán hacerse mediante prensacables, excepto en las acometidas por la parte inferior a las celdas de MT y al Centro de Control de Motores, cuando éste vaya apoyado sobre trinchera de mampostería o equivalente.

Dentro de las celdas, los cables deberán estar fijados sobre soportes tipo cepo o con abrazaderas a fin de evitar que el peso del cable traccione a los terminales.

Los cables en trincheras serán instalados sobre bandejas metálicas estándar, de chapa perforada, a las que serán fijados con precintos u otro medio aprobado por la Inspección de Obra.

Durante su instalación, no deberá curvarse al cable con un radio menor al indicado por el fabricante, normalmente 5 diámetros para los unipolares y 6 para los multipolares.

La tracción necesaria durante el tendido deberá efectuarse sobre los conductores, evitándose la aplicación de esfuerzos sobre las capas aislante y protectora. No deberá superarse el valor de tracción, que para el cobre es de 5 kg/cm<sup>2</sup>, establecido en el art. 771.12.3.7.1 de la Reglamentación de la AEA. Una vez instalado el cable, se procederá a la verificación de su resistencia de aislación.

Los cables serán conducidos por bandejas o por caños dimensionados según la Reglamentación de la AEA. Excepcionalmente serán directamente enterrados, en cuyo caso deberán preverse elementos de protección mecánica y malla de advertencia. En cruces de calles serán conducidos por cañeros revestidos en hormigón.

La cañería enterrada será de P.V.C. reforzado. Para la misma, deberán preverse cámaras de tiro de hormigón premoldeado o de otro material inalterable, con tapa estanca identificada, provista de cáncamos para su remoción. La profundidad de tal cañería no será menor de 0,80 m. En caso de usarse trincheras de cables, deberá preverse un adecuado sistema de desagüe que asegure el escurrimiento del agua por gravedad, y el necesario sumidero.

La cañería embutida en mampostería u hormigón será semipesada, esmaltada, fabricada bajo la norma IRAM 2005. La cañería a la vista será galvanizada en caliente, con costura borrada, para uso eléctrico, según IRAM 2100.

Todos los conductores deberán ser identificados en ambos extremos mediante dispositivos indelebles a proponer por el Contratista, aunque no adhesivos (perlinas, cartelitos, rótulos, cintas, etc.), que serán colocados a no más de 10 cm. del extremo del cable. Todos los cables serán identificados mediante dispositivos colocados en sus extremos y cada 10 m a lo largo de su longitud. El número de cable será parte de la denominación del conductor.

Las bandejas portacables serán, según el lugar de su instalación, de tipo canaleta, con o sin tapa, construidas de chapa perforada de acero galvanizada en caliente. En las bandejas deberá dejarse un 25% de lugar de reserva. Los soportes serán dimensionados con un coeficiente de seguridad de 3 para la carga total de cables a instalar, con más un 25% de reserva, y una sobrecarga puntual de montaje de 100 kg. Las bandejas metálicas deberán tener asegurada la continuidad eléctrica entre sus tramos mediante una conexión de cada tramo al conductor de protección.

El conductor de protección, conectado al sistema de puesta a tierra, recorrerá la totalidad de las bandejas.

#### **e) Canalizaciones**

### *Cañerías*

Se utilizará caño pesado, galvanizado, que responda a la norma IRAM 2100.

La medida mínima de cañería será RP 21 (□int 16,8 mm). Las otras medidas de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo establecido por las reglamentaciones. Todos los extremos de las cañerías serán cortados en escuadra con respecto a su eje, rebabados y roscados no menos de cinco hilos.

Las curvas y desviaciones serán realizadas en obra mediante máquina dobladora o curvador manual. Las cañerías a la vista se colocarán paralelas o en ángulo recto con las líneas del edificio o local.

Las cañerías serán continuas entre cajas de salida, cajas de gabinetes o cajas de paso y se fijarán a las cajas en todos los casos como se establece en el art. 771.12.3.9.2 del Reglamento de la AEA.

Todos los extremos de cañerías serán adecuadamente taponados durante la construcción a fin de evitar entrada de materiales extraños.

Todos los tramos de un sistema, incluidos gabinetes y cajas de paso, deberán estar colocados antes de pasar los conductores.

Las cañerías a la vista serán asegurados a la obra civil a distancias no mayores de 1,50 m., y también en cada codo y al final de cada tramo recto que llega a una caja. Los tramos horizontales y verticales de cañería se sujetarán con grampas omega o media omega galvanizadas, en ambos casos sobre un perfil C de 44x28 mm modelo PC-02/1 de Samet o equivalente, u otro sistema aprobado por la Inspección, a su vez asegurados a la obra civil con tacos de nylon o tacos metálicos de expansión.

En instalaciones a la intemperie o en cañería cuyo último tramo esté a la intemperie, se cuidará la estanqueidad de las roscas. El acoplamiento a gabinetes o cajas en la intemperie se hará preferentemente por la parte inferior.

Las cañerías que vayan parcial o totalmente bajo tierra o donde se indique P.V.C., serán de Cloruro de Polivinilo reforzado, con uniones realizadas con cupla roscada o con cemento y solvente especial.

Toda cañería semipesada que se coloque a la vista será pintada con esmalte sintético una vez terminada la instalación, en color igual a la obra civil u otro a definir por la Inspección de Obra.

Los caños metálicos flexibles que se instalen cumplirán con el art. 771.12.3.2 d) de la AEA, con cubierta de P.V.C., marca Zoloda, Cañoflex o similar, con conectores a rosca en cada extremo, marca Conextube o similar.

#### *Cajas*

Se proveerán y colocarán todas las cajas que surjan de planos y de estas especificaciones. No todas las cajas necesarias están indicadas en planos y surgirán de los planos de detalle o de obra que realice el contratista.

Todas las cajas estarán constituidas por cuerpo y tapa. En instalaciones a la vista están prohibidas las cajas de chapa con salidas preestampadas, pudiendo ser de aluminio fundido o de chapa lisa, realizándose en obra los agujeros de conexión para cañerías que sean necesarios.

#### *Cajas de paso y derivación*

Serán de Aluminio fundido ó poliamida 6.6 de Steck o similar, de dimensiones acordes al equipamiento a montar, pero en ningún caso inferior a las dimensiones fijadas en el art. 771.12.3.8 de la Reglamentación de la AEA.

El espesor de la chapa será de 1,6 mm. para cajas de hasta 20x20 cm.; 2 mm. para hasta 40x40 cm. y para mayores dimensiones serán de mayor espesor o convenientemente reforzadas con hierro perfilado.

Las tapas cerrarán correctamente, llevando los tornillos en número y diámetro que aseguren el cierre, ubicados en forma simétrica en todo su contorno, a fin de evitar dificultades en su colocación.

Para tramos rectos de caños la longitud mínima de los mismos será no inferior a 6 veces el diámetro nominal del mayor caño que llegue a la caja.

### INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES

#### **a) Alcance de la sección**

Los trabajos a efectuarse bajo estas especificaciones incluyen la mano de obra y materiales para dejar en condiciones de correcto funcionamiento las instalaciones listadas más abajo.

En los casos en que en este pliego o en los planos se citan modelos o marcas comerciales, es al solo efecto de fijar normas de construcción o tipos de formas deseadas, pero no implica el compromiso de aceptar tales materiales si no cumplen con las normas de calidad o características requeridas, ni la imposición de una determinada marca.

- Instalaciones de iluminación normal
- Instalación de iluminación de seguridad
- Instalación de tomacorrientes monofásicos
- Instalación de tomacorrientes trifásicos
- Canalizaciones para comunicaciones e informática

**b) Pruebas**

El Contratista presentará una planilla de pruebas de aislación de todos los ramales y circuitos como se establece en la Reglamentación de la AEA, art. 771.23.5.1, verificándose en el acto de la recepción provisoria, un mínimo del 10% de los valores consignados, a elección de la Inspección de obra, siendo causa de rechazo si cualquiera de los valores resultara inferior a los de la planilla.

Asimismo, se verificará la correcta puesta a tierra de la instalación, según art. 771.23.5.2 de la Reglamentación de la AEA.

**c) Garantía**

El Contratista entregará las instalaciones en perfecto estado y responderá sin cargo por todo trabajo o material que presente defectos, excepto por desgaste o abuso, dentro del término de un año de puesta en servicio de las instalaciones o de terminadas de conformidad, lo que resulte posterior.

Si fuera necesario poner en servicio una parte de las instalaciones antes de la recepción total, el año de garantía para esa parte será contado desde la fecha de la puesta en servicio, excepto en el caso de atraso del Contratista, en cuyo caso será de aplicación lo expresado en el primer párrafo.

**d) Trabajos excluidos**

Los trabajos que se detallan en este ítem, no están incluidos en el rubro de electricidad, pero el Contratista prestará toda su colaboración a fin de evitar conflictos y superposición de trabajos, informando a los demás Contratistas, subcontratistas y gremios de cualquier modificación de planos de electricidad que pueda afectarlos e informándose de cualquier modificación en las restantes instalaciones que pueda afectar las realizadas o a realizar por él, a saber:

- Instalación eléctrica para conexionado de máquinas y bombas.
- Cableado de instrumentación, alarmas y comunicaciones.

**e) Alimentación eléctrica**

*Alimentación normal*

Se realizará a partir del Centro de Control de Motores.

#### *Puesta a tierra*

La totalidad de tableros, gabinetes, soportes y en general toda estructura conductora normalmente aislada, que pueda quedar bajo tensión en caso de fallas, deberá ponerse sólidamente a tierra en forma aislada del neutro. Se conectará mediante cable de cobre aislado, con cubierta verde-amarilla, de sección adecuada de acuerdo a la Reglamentación de la AEA, última edición.

El conductor de tierra no siempre se halla indicado en planos y puede ser único para ramales o circuitos que pasen por las mismas cajas de paso o conductos.

El conductor de tierra sobre bandejas portacables será de cobre desnudo, de 35 mm<sup>2</sup> de sección. La conexión a tierra de la columna de alumbrado se hará con el mismo chicote de 50 mm<sup>2</sup> que estará soldado a la red.

#### **f) Conductores**

Se proveerán y colocarán los conductores de acuerdo a las secciones indicadas en los planos y conexionados conforme al esquema unifilar.

Los conductores serán de cobre salvo indicación expresa en planos.

Siempre que la longitud de los rollos o bobinas lo permita, sólo se admitirán los empalmes que sean para derivaciones.

En caso de ser necesarios, se realizarán los empalmes en el lugar más alejado de la fuente y en una caja, prohibiéndose expresamente el empalme en cañería o bandeja. La conexión o empalme de cables y/o bornes de distinto material debe realizarse con los materiales inhibidores de la corrosión producida por el par galvánico.

Para conductores de neutro se utilizará el color celeste en toda la instalación, y para el conductor de protección el bicolor verde/ amarillo. Para las fases se usará: R= marrón; S= negro; T= rojo. En retornos y otros propósitos está permitido el uso de colores variados con excepción del color verde y del color amarillo.

#### *Cables para instalación en cañerías*

Serán de cobre flexible, con aislación de material plástico antillama, apto para 1000 V c.a., del tipo VN 2000 de Pirelli o similar y responderán a la norma IRAM 2183.

Serán provistos en obra en envoltura de origen, no permitiéndose el uso de remanentes de otras obras o de rollos incompletos.

En la obra los cables serán debidamente acondicionados, no permitiéndose la instalación de cables cuya aislación presente muestras de haber sido mal acondicionados o sometidos a excesiva tracción y/o prolongado calor o humedad.

Los conductores se instalarán en las cañerías recién cuando se encuentren totalmente terminados los tramos de cañería, colocados los tableros, perfectamente secas las paredes y losas, y previo sondeo de la cañería para eliminar el agua que pudiera existir de condensación o que hubiera quedado del colado del hormigón o salpicado de las paredes.

El manipuleo y colocación será efectuado en forma apropiada, usando talco en caso necesario, pudiendo exigir la Inspección de Obra que se reponga todo cable que presente signos de violencia o maltrato, ya sea por roce contra boquillas, caños o cajas defectuosas o por haberse ejercido excesiva tracción (> 5 kg por mm<sup>2</sup> de cobre) al pasarlos dentro de la cañería.

Todos los conductores serán conectados a los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales o conectores de tipo aprobado, colocados a presión mediante herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres y en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

Cuando deban efectuarse uniones en las cajas de paso, se harán mediante conectores colocados a presión que aseguren una junta de resistencia mínima, en ningún caso superior a la de un metro de conductor.

Se utilizarán terminales y uniones a compresión preaisladas del tipo Scotchlok o similar.

#### *Cables envainados*

Serán de cobre, con aislación de cloruro de polivinilo, goma etilen propilénica o polietileno reticulado, con relleno y cubierta protectora de cloruro de polivinilo antillama.

Responderán a la norma IRAM 2220, exigiéndose en todos los casos los ensayos especificados por las normas. Donde abandonen o entren a un tablero, caja, caño o aparato de consumo lo harán mediante un prensacables que evite deterioros del cable, a la vez que asegure la estanqueidad de los conductos.

En general su colocación se efectuará sobre bandeja, debiendo sujetarse cada 2 m con precintos adecuados.

También se utilizará exclusivamente este tipo de cable para las instalaciones subterráneas, en exteriores, en trinchera o cañeros.

Cuando la poca cantidad de cables o dificultades de montaje lo aconsejen, se colocarán con caños camisa individuales, los que serán conectados a tierra (conductor PE). Asimismo, se usará caño camisa en toda acometida a motores o tramo vertical que no esté protegido mecánicamente.

Se deberá usar para todas las secciones una misma marca y un mismo color de cubierta. En donde sea necesario un empalme o donde se deba realizar una derivación, ésta se hará con conjuntos termocontraíbles o contraíbles en frío Raychem o similar.

Los cables tipo taller (IRAM 2158) están diseñados para una tensión de servicio de 250 V contra tierra, y por ello no están permitidos. La Reglamentación de la AEA (art. 771.12.2.f) los prohíbe expresamente para uso en instalaciones fijas.

#### **g) Accesorios de salida**

Las llaves para iluminación y los tomacorrientes, serán marca Plasnavi o Sica Habitat de embutir. Las llaves tendrán una capacidad mínima de 10 A por efecto, tanto las simples como las agrupadas, y los tomacorrientes serán de 20 A con toma de tierra, y de 10 A con toma de tierra, combinados (uno al lado del otro).

Las tapas serán de material plástico color marfil de modelo a aprobar por la Inspección de Obra. En sectores de instalación a la vista, las tapas serán las que se proveerán con las cajas de aluminio o chapa, de dimensiones iguales a las de las cajas.

En los lugares que se indique se instalarán tomacorrientes de tipo industrial de 32 A trifásicos de Schneider Electric (norma IEC 309) modelo 8221.

#### **h) Formas de instalación**

##### *Instalación a la vista*

La instalación de iluminación y fuerza motriz será realizada en forma exterior (a la vista).

La sujeción de la instalación se hará desde la losa por medio de perfil C, como se indicó para los caños, y grampa adecuada. En locales donde su altura así lo requiera o sea necesario para evitar sombras producidas por otros elementos, las luminarias serán suspendidas por medio de barrales de caño de H<sup>9</sup> G<sup>9</sup> o varillas de hierro cadmiadas o zincadas.

En los locales donde la cañería y cajas de paso se encuentren con conductos de aire acondicionado u otros elementos que impidan o interfieran su acceso para mantenimiento, se bajará toda la instalación, utilizando como sujeción para la cañería el mismo tipo de perfil C y grampa que antes, suspendido por medio de un barral roscado de hierro galvanizado. En aquellos lugares muy comprometidos debido a que un conducto o cañería impidan la sujeción desde la losa, se realizará

un soporte especial para el conjunto de conductos, luminarias y cañerías, previa aprobación de la Inspección de Obra.

La acometida a tableros o equipos a partir de bandejas portacables se realizará colocando un caño según IRAM 2100 sujeto al piso de la bandeja, o por medio de una “bandera” de chapa atornillada al ala de la misma, con las tuercas hacia afuera, y perforada para que el caño quede asegurado con tuerca, contratuerca y boquilla.

La acometida a bombas a partir de bandejas se realizará con cañería, sujetando la cañería al piso por medio de una columna de perfil ángulo, con brida asegurada con tacos metálicos, y a la altura de la caja del motor se colocará una cupla a la que se conectará un caño metálico flexible con cubierta de P.V.C. desde este punto hasta la caja del motor.

#### *Instalación bajo tierra*

Se tenderá un caño de P.V.C. reforzado para la alimentación desde el pilar de acometida de la E.P.E.C., Ø110 mm.

La profundidad de instalación será variable, desde la trinchera de cables en la Sala de Tableros hasta ser de 0,70 m al llegar al pilar, donde se colocarán dos curvas de 45° para conseguir que quede vertical.

El lecho de apoyo del caño deberá estar libre de piedras u otros objetos duros, alisado y compactado antes de tender el mismo, para evitar daños y asentamientos diferenciales.

Una vez instalado el caño, se procederá al relleno y compactación de la zanja con suelo seleccionado. Se taparán así 10 cm y se colará sobre ellos una capa de concreto pobre (relación 1:5 de cemento/arena) de 5 cm de espesor mínimo, continuando después con dos capas de relleno de 15 cm y sobre ellas se colocará una malla de advertencia de P.V.C. color azul. Luego se continuará con el relleno por capas compactadas de 15 cm de espesor hasta llegar al nivel del suelo natural.

El caño se mantendrá sellado provisoriamente durante la obra, y luego de haberle instalado los cables se procederá a sellarlo en forma definitiva con un tapón de espuma de poliuretano en cada extremo.

En el transporte, el estibado y el montaje de la cañería, se aplicarán las modalidades usuales vigentes para cañerías de P.V.C. indicadas por los fabricantes.

#### *Instalación de telefonía e informática*

Las normas de instalación de cañerías, cajas y gabinetes, así como las características de los materiales y forma de instalación serán, salvo lo establecido en el párrafo anterior, los mismos que las indicadas para las instalaciones de iluminación y tomacorrientes.

#### *Cajas de salida*

Serán rectangulares, provistas de tapas de terminación similar a los accesorios de iluminación.

#### *Luminarias*

El contratista realizará la provisión e instalación de la totalidad de las luminarias, equipos y accesorios necesarios.

Todos las luminarias y sus equipos serán entregados en obra completos, incluyendo ganchos, portalámparas, reflectores, y difusores, totalmente cableados y armados.

Se proveerán y colocarán, además, los tubos fluorescentes y las lámparas en general.

Las luminarias de la Sala del Tablero se instalarán giradas 45°, de modo que el flujo principal sea dirigido hacia el tablero CCM.

#### *Cableado*

Todas las luminarias serán prolijamente armadas con conductores flexibles revestidos en espaguetis plásticos. Los cables de luminarias sujetas a alta temperatura, serán de aislación adecuada (goma siliconada o fibra de vidrio). Los equipos de lámparas fluorescentes se cablearán con secciones no inferiores a 1 mm<sup>2</sup>. No se admitirán ligaduras en el interior de las luminarias debiendo realizarse las conexiones en borneras, las que serán las del equipo o por medio de terminales tipo pala, y nunca soldadas.

La conexión con la línea de alimentación, y entre sectores desmontables para servicio de una misma luminaria, se realizará con ficha de conexión macho-hembra. Las borneras o fichas serán tripolares teniendo en cuenta la puesta a tierra de la luminaria.

#### *Equipo auxiliar y lámparas*

Las luminarias de lámparas fluorescentes serán armadas en todos los casos (salvo indicación especial en contrario) con balastos individuales por lámpara de tipo inductivo y que respondan a la norma IRAM 2027 y a la IEC 82.

Las luminarias de dos lámparas se conectarán en sistema dúo, es decir, una lámpara en sistema inductivo y la otra en sistema capacitivo, con condensador en serie. Los equipos impares llevarán el condensador en paralelo.

Los balastos para lámparas de vapor de mercurio responderán a la norma IRAM 2312.

Para los balastos de todos los tipos de lámpara de descarga se dará especial importancia al factor de cresta, que en ningún caso será superior a 1,6. Se efectuarán mediciones en los ramales alimentadores de tablero de iluminación y será rechazada, hasta su corrección, toda instalación en la que se verifique que las lámparas de descarga producen armónicas de orden superior, capaces de provocar en el neutro de ramales trifásicos una intensidad superior al 70% de la de las fases.

Todos los equipos tendrán corrección del factor de potencia (a 0,85 mínimo) con condensadores de capacidad adecuada y aislación mínima de 400 V en dieléctrico seco según IRAM 2170.

Los zócalos serán de material plástico indeformable, con contactos de bronce elástico, resistente a las temperaturas de funcionamiento normal. Los correspondientes a lámparas fluorescentes serán zócalos de seguridad con un resorte que impida que pueda caer el tubo si la separación entre zócalos aumentara.

Los portalámparas para luminarias con lámparas incandescentes, vapor de mercurio o sodio, serán de porcelana vidriada, con rosca y contactos de bronce elástico.

Los arrancadores para tubos fluorescentes serán de excelente calidad y marca a aprobar por la Inspección de Obra. Responderán a normas IRAM 2124 y serán marca Philips S10, Osram ST111, o similar calidad.

Las lámparas fluorescentes serán de color blanco standard o luz de día a elección de la Inspección de Obra, tipo TLD de Philips o similar, salvo indicación en contrario

Las lámparas de vapor de Hg halogenadas serán HQI-T de Osram; HPI-T de Philips, o similar.

#### *Equipos autónomos de emergencia*

Los equipos descritos en este artículo deberán ser de máxima calidad y confiabilidad.

El encendido de los tubos equipados con el conjunto autónomo no será automático, sino que será accionado por el personal por medio de llaves de efecto luminosas. En caso de no conseguirse en el mercado equipos de estas características, se formará un circuito con dos minirrelés o con un circuito electrónico que permita esta forma de encendido.

Se colocará un conjunto electrónico en cada lugar indicado en planos, para alimentar en caso de falta de tensión en el circuito a uno de los dos tubos fluorescentes de las luminarias normales.

Los conjuntos serán del tipo Wamco MK1P165, Atomlux o calidad similar. Este conjunto estará constituido por:

*Módulo electrónico compuesto por elementos de estado sólido*

Determinará la entrada en servicio del equipo de emergencia al faltar tensión en la línea de alimentación o ser ésta menor que 160V, mediante un sensor que accionará el circuito electrónico.

Otro sensor protegerá la vida de la batería, desconectándola cuando se haya consumido el 80% de su carga nominal.

Un circuito cargador con rectificador de onda completa y reguladores de tensión y corriente electrónicos alimentará la batería, con reducción automática al llegar la batería a carga nominal.

*Baterías*

Serán acumuladores libres de mantenimiento, herméticos.

Deberán soportar un mínimo de cien ciclos de carga/descarga. Además, deberán tener una autonomía mínima de 1,5 horas partiendo de carga nominal y hasta que el sensor protector desconecte al llegar al 20% de su carga.

*Pruebas*

Tendrá indicador luminoso de régimen de carga y pulsador de prueba de equipo simulando falta de energía normal.

*Tipos de luminarias*

Los modelos comerciales que se citan como luminarias tipo, se mencionan sólo como diseño o formas constructivas, pero su aprobación se realizará previo las pruebas de calidad y deberán responder en todos los casos a las normas establecidas en este pliego y relacionadas.

*Luminaria fluorescente 2x36 W*

Luminaria tipo plafond formada por cuerpo de policarbonato, con burlete de poliuretano, pantalla reflectora acanalada en chapa galvanizada y prepintada poliéster blanca, y difusor de policarbonato. Será el modelo MAREA de LUMENAC 326E, con equipo completo para una lámpara fluorescente de 36 W. Para alcanzar el requisito mínimo de 300Lux se colocarán 5 artefactos en el cielorrazo a una altura de 2.60mts.

*Tableros auxiliares*

Se incluirán dentro de la sala de bombas y de tableros sendos tableros auxiliares con interruptores para los circuitos de iluminación, tomacorrientes monofásicos y tomacorrientes trifásicos.

Las cañerías para las instalaciones eléctricas serán metálicas y a la vista.

#### PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN CERÁUNICA:

##### **a) Generalidades**

El dispersor de puesta a tierra consistirá en una malla de cable de que será colocado 10 cm debajo de la losa de hormigón en forma continua con salidas de conexión al sistema de tierra general.

La resistencia total del sistema de puesta a tierra no deberá superar los 3 Ohms.

El dimensionamiento del sistema será efectuado por el Contratista según Norma IEEE Std. 80, tomando como base la potencia de cortocircuito que informe la EPEC, y calculando una disminución de la misma por el tendido en BT de la EPEC desde la subestación que se designe.

Todos los equipos y todos los componentes metálicos susceptibles de energizarse deben tener una conexión eléctrica a tierra. Las conexiones de los equipos a dicha tierra general deberán efectuarse con cable de cobre que recorrerá la totalidad de las canalizaciones eléctricas. El dimensionamiento del cable deberá efectuarse según las indicaciones de la citada Reglamentación.

La protección contra descargas atmosféricas consistirá en un pararrayos instalado de manera accesible, sobre la misma columna de alumbrado exterior, dimensionado en cuanto a su altura de manera tal que el área de protección cubra efectivamente la totalidad de las instalaciones de la estación, y en cuanto a su resistencia mecánica, que soporte el empuje de un viento de 140 km/h. Para la bajada a tierra se usará la misma columna metálica, y en su extremo inferior un chicote del mismo cable de cobre desnudo del sistema de tierra de la estación, como se muestra en planos.

El sistema de pararrayos protegerá a la totalidad de las instalaciones de la Estación Elevadora contra descargas atmosféricas.

Para la verificación del área de cobertura se aplicará la norma IEC 1024-1.

##### **b) Materiales**

La malla será de cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección, que estará formado por alambres □ □ 1,8 mm., y las conexiones se realizarán mediante soldadura aluminotérmica o soldadura con plata al 30%

Cuando se trate de conducción por caños eléctricos, el conductor debe ser aislado según el anexo 771-C de la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, de la Asociación Eléctrica Argentina, última edición. Cuando sea conducido por trincheras, bandejas, o directamente enterrado, el cable será desnudo.

El pararrayos será de tres o de cuatro puntas, tipo Franklin.

### **c) Ejecución**

La malla del sistema de tierra estará enterrada en el fondo de la excavación a realizar para la obra civil. No deberán agregarse al suelo productos químicos para reducir el valor de la resistividad del terreno.

Las conexiones entre los tramos de malla y entre ésta y los chicotes de conexión se efectuarán mediante soldadura cuproaluminotérmica tipo Cadweld o similar calidad, o por soldadura autógena de bronce con plata al 30%.

## CONTROL AUTOMÁTICO, COMUNICACIÓN Y ALARMAS:

### **a) Generalidades**

El equipo de automatismo será provisto por el Contratista, con todos sus accesorios necesarios. El programa será entregado por el Contratista para ser implementado en el PLC de provisión del Contratista.

Indicará y registrará niveles y caudales en canaleta Parshall de ingreso.

Indicará y registrará el funcionamiento de las bombas dosadoras de coagulante y cloro.

Indicará y registrará las mediciones de cloro residual.

Alternará diariamente las bombas entre activa y stand-by.

Indicará alarmas por bajo nivel y alto nivel en cisternas.

Indicará alarmas por bajo nivel y alto nivel en filtros.

Automatizará la secuencia de lavado de filtros, siendo el comienzo del lavado solo por accionamiento manual por parte de un operario.

### **b) Materiales**

Para la conducción de señales de 4-20 mA de instrumentación se usarán cables de primera calidad, diseñados para zonas peligrosas (p.ej. según norma NEC art. 725 clase 1 div. 2). Responderán a la siguiente descripción típica o equivalente: par simple de conductores de cobre

tipo cuerda de 1,35 mm<sup>2</sup> (AWG N° 16), retorcidos bajo blindaje de cinta de aluminio y poliéster con conductor de drenaje de cobre estañado, y el conjunto protegido por vaina de P.V.C.. Cumplirán además con las normas IRAM 2399 e IEC 332/1 en lo referente a la propagación de la llama.

**c) Montaje**

El montaje será realizado por el Contratista, bajo la supervisión técnica del Proveedor del equipamiento.

Los cables de instrumentación serán segregados de los de potencia, y conducidos por cañerías de H<sup>º</sup>G<sup>º</sup>, según IRAM 2100, ampliamente dimensionadas, de manera que el área total ocupada por los cables no supere el 35% de la sección interna del caño.

**d) Pruebas**

Se prevé la realización de pruebas de hardware, de software y del sistema, las que serán llevadas a cabo por el Proveedor del equipamiento, para lo cual el Contratista deberá colaborar con todo el apoyo logístico necesario que le sea requerido a través de la Inspección de Obra.

Tales pruebas serán complementadas por el Contratista donde corresponda, con las mediciones de continuidad, aislación, polaridad y secuencia del cableado, para constatar que las interconexiones a cargo del Contratista han sido correctamente realizadas.

**PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO:**

Corresponden a las pruebas de funcionamiento global de la instalación, en condiciones reales de carga. Permiten comparar el funcionamiento real con el previsto en el proyecto.

En esta etapa se efectuarán los ajustes necesarios tanto de los detectores y actuadores a cargo del Contratista, como del software y del hardware y de sus proveedores, para optimizar el funcionamiento del conjunto.

**a) Sistema de alarma de intrusos e incendio**

Se deberá proyectar, proveer, instalar y poner en funcionamiento un sistema de alarma cuya función será la de proveer una alarma de incendio y seguridad contra el ingreso de intrusos, en este caso activando las sirenas piezoeléctricas, y enviando las correspondientes señales al módulo de Control Automático y de Comunicaciones.

**b) Características**

La central a proveer será de última tecnología, zonificada en 3 (tres) o más sectores, poseerá indicación luminosa de estado de todas las zonas, y guardará en memoria las últimas 10 alarmas.

La programación de la central será simple y se efectuará a través de un teclado que se ubicará en la sala del tablero. Este teclado dará un sonido de confirmación de la operación de cada tecla; dará además una completa información acerca del estado del sistema (estado de la batería, áreas activadas o no, período del tiempo de salida, sensores activados o defectuosos, último operador, etc.).

Permitirá la operación con al menos veinte códigos diferentes, que permitirán identificar al operador que haya activado/ desactivado la alarma. Dispondrá asimismo de ciertos códigos prioritarios que serán los únicos que permitan la reprogramación de la central: modificación de los códigos de operador, de la asignación de los sensores a ciertas áreas, etc.

El sistema estará alimentado por una batería de gel, de capacidad suficiente como para proveer autonomía al sistema durante 48 horas.

Poseerá dos teclados, uno en cada local, que posibilitarán activar o desactivar el sistema desde cualquiera de los dos accesos. Tendrá también dos módulos de aviso acústico y óptico, consistentes cada uno en una chicharra y en una lámpara intermitente que recordarán, al que ingresa, que el sistema debe ser desactivado; y al que se retira, 1) que está todo en orden para activar el sistema, y 2) luego de marcar su código, que está corriendo el tiempo de salida.

Ante una situación de alarma, dará señales discretas por medio de contactos libres de potencial: uno para alarma de intrusos y otro para alarma de incendio.

Tendrá una sirena piezoeléctrica en cada local, que se activarán conjuntamente y se desactivarán en forma automática cuando no sean silenciadas luego de 15 minutos.

Se proveerá garantía de funcionamiento por un mínimo de un año, con servicio de reparación y con reemplazo de los elementos que fallaren sin que haya mediado vandalismo o mal uso.

### **c) Sensores**

El sensado de presencia de intrusos en la estación estará a cargo de sensores infrarrojos pasivos de primera calidad, ubicados en los lugares más convenientes como para cubrir en forma efectiva los accesos de cada local, o sea, para cada uno, el acceso normal y las escotaduras de paso de equipos. Los sensores serán de tipo cableado y poseerán las lentes adecuadas para las distancias y superficies a proteger.

### **d) Instalación**

Las canalizaciones se efectuarán en cañería de H<sup>o</sup>G<sup>o</sup> según IRAM 2100, a la vista, como se describe para las instalaciones de iluminación y tomacorrientes.

Para el cableado de sensores se seguirán los lineamientos establecidos para los circuitos de instrumentación.

El cableado de sensores podrá utilizar las mismas canalizaciones de señales de informática. Las alimentaciones a las chicharras y a sirenas tendrán cañerías separadas.

**e) Ubicación de componentes**

La ubicación de los componentes será en principio la detallada a continuación, pero antes de su instalación deberá obtenerse la aprobación de la Inspección de Obra.

- Central de alarma y su batería de alimentación: en la sala del tablero.
- Controles manuales de activación / desactivación, y cuadros de aviso acústico y óptico: en cada acceso a los locales.
- Sirenas piezoeléctricas: dentro de cada local.

**f) Materiales**

El gabinete de la central de alarmas estará diseñado de manera que el gabinete tenga una protección contra goteo y salpicaduras, siendo el grado de protección mínimo, el IP 55.

La central será alimentada con 220 V c.a. por lo cual deberá contener su propia batería con autonomía mínima de 48 horas, con el cargador automático correspondiente.

El cuadro de alarmas, que posibilitará una clara localización de la posición del detector o avisador que produjo la alarma, tendrá un pulsador de aceptación y anulación.

**GRUPO ELECTRÓGENO:**

Se proveerá e instalará un grupo electrógeno con potencia necesaria para que funcione todo el sistema de bombeo (norte, este y oeste) frente a una interrupción del suministro de energía eléctrica. Características:

**a) Motor**

Diesel.

El funcionamiento será discontinuo solo cuando haya corte en la línea eléctrica.

**b) Arranque**

- Voluntario: desde el tablero de control, se disparará operando un pulsador ubicado en el frente del tablero.

- Automático: mediante la orden de una unidad lógica de transferencia automática de cargas de emergencia a través de una señal externa al suministro desde un PLC previsto en el Tablero General que provocará el arranque.
- Deberá incluir un sistema de precalentamiento para su rápida inserción a la red de emergencia.

**c) Encabinado**

- Cabina isonORIZADA independiente con nivel de ruido del conjunto menor a 72 dB a siete metros de distancia con funcionamiento a plena carga.
- Deberá contener el conjunto motor alternador con su sistema de excitación, admisión de aire, baterías y rack porta baterías de arranque integrado y tablero de control del motor, interruptor termomagnético motorizado, montado sobre el conjunto con conexión por la parte inferior del equipo.
- Deberá ser de chapa de acero y contar con cáncamos para izaje vertical.
- Apto para intemperie.
- La expulsión de aire caliente deberá ser por la parte anterior de la cabina y dirigida hacia arriba.
- Puertas de la cabina deberán ser del tipo rebatibles con amortiguación de apertura y cierre, los cierres serán de doble contacto con burletes de alta eficiencia.
- El equipo deberá funcionar con todas las puertas cerradas, todo el panel de instrumental e interruptor tendrá acceso por puerta independiente con sector de vidrio para visualización del panel aún con puerta cerrada.

**d) Características accesorias**

- Tablero con indicación de porcentaje de carga, frecuencia, tensión de salida, porcentaje de corriente.
- Tanque de almacenamiento de combustible.
- Sistema de calefacción para carter y block.
- Un juego de baterías de alta capacidad en 24 Vcc.
- Cargador de baterías (será alimentado con 220 V).

**e) Comando con señales de arranque y parada en 24 Vcc mantenida**

- Deberá contar con un sistema de control de sincronismo para funcionamiento en paralelo.
- Un interruptor de salida que formará parte del sistema de transferencia automática EPEC – G.E. que cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Debe ser motorizado en 24 Vcc de manera que el dispositivo de carga pueda alimentarse de las baterías.
- Deberá contar con bobinas de apertura y cierre en 24 Vcc.
- Debe contar con señales de enclavamiento eléctrico para evitar su cierre simultáneo con los interruptores de entrada de la compañía eléctrica (EPEC), también en 24 Vcc.
- Protección electrónica con display frontal y comunicaciones de datos en protocolo MODBUS TCP/IP para su vinculación a la red de automatización.

El Contratista previo a la adquisición del equipo deberá ser aprobado por la inspección para verificar que cumpla con los requisitos antes expuestos.

#### ILUMINACIÓN EXTERIOR:

Se instalarán dos columnas para iluminación exterior tipo alumbrado público.

Sobre una de ellas se montará una antena de comunicación.

El sistema será controlado por fotocélulas que permitan la conexión y desconexión del circuito en función de la intensidad de la iluminación natural.

La alimentación eléctrica de la iluminación exterior se hará con cable envainado apto para la instalación subterránea y sobre el mismo se colocará una malla de advertencia plástica a 30 cm por debajo del nivel del suelo.

Los artefactos de iluminación serán aptos para la utilización de lámparas LED (lámparas de estado sólido) que permitan el ahorro de energía frente a otro tipo de iluminación.

Las tulipas de protección:

Serán del tipo alumbrado público para colocar en columnas, aptos para la utilización de lámparas LED.

El artefacto deberá incorporar el disipador de calor directamente en la unidad de transferencia de calor para prolongar la vida útil de la lámpara LED.

Estarán pintados con polvo de poliéster resistente a la corrosión y tendrán grado de protección IP64. Las tulipas serán de policarbonatos y cierre hermético.

Contarán con protección contra sobretensiones y sensores fotoeléctricos incorporados.

Las lámparas de LED serán de color blanco estándar o luz de día con una vida útil nominal mínima de 50000 horas.

Serán aptas para funcionar con alimentación eléctrica de 220 Vca a frecuencia de 50 Hz. El factor de potencia será mayor a 90 %.

Las columnas serán fabricadas con caño de acero con costura IRAM 2502/2592 aboquillados, centrados y soldados eléctricamente entre sí, con terminación cincada por inmersión en caliente. La altura mínima aceptable será de 9 m sobre el nivel del terreno.

Las columnas contarán con ventana con tapa en la que se alojará una bornera para la conexión del cable de distribución de energía, con el que alimenta a la luminaria en la zona superior de la columna.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.15 LIMPIEZA FINAL Y PARQUIZACIÓN DEL PREDIO**

### ***2.15.1 Limpieza final y parquización del predio***

#### *2.15.1.1 Limpieza final y parquización del predio*

##### ALCANCE:

Cuando la Inspección lo comunique por Orden de Servicio, el Contratista procederá a ejecutar la limpieza final del predio, el emparejamiento definitivo del terreno, el retiro de material sobrante de todo tipo, el recubrimiento con suelo vegetal y el sembrado de pasto.

El retiro del material sobrante de las excavaciones y rellenos se efectuará hasta una distancia de 5 km de la obra.

El resto del predio se cubrirá con una capa de 0,10 m de suelo vegetal, sobre la que se sembrará césped "bermuda grass". En caso de existir pastos aptos locales y lugares de donde extraer tepes con los mismos, siempre que lo apruebe la Inspección, podrá utilizarse este material para la parquización del predio, asentándolo sobre 0,05 m de suelo vegetal.

El Contratista será responsable del riego y corte hasta la recepción definitiva de la obra.

La plantación de árboles y arbustos se realizará según las indicaciones impartidas por la Inspección y/o las normas del arte de plantación. Empleando las especies, variedades y cantidades especificadas en los planos y planillas de plantación propuestas por el contratista y aprobados por la inspección.

En los planos estarán indicados los sectores correspondientes a la plantación de árboles, arbustos, cercos, implantación de césped (siembra) y detalle de la parquización y forestación de la planta depuradora.

El Contratista proveerá los árboles y arbustos, según lo especificado en los planos y planillas correspondientes.

Los árboles y los arbustos deberán responder a la especie botánica establecidas en los planos.

Todos los árboles a proveer deberán ser ejemplares fuertes y derechos, con un solo fuste y con las formas propias que caracterizan a cada especie.

Los arbustos serán fuertes y bien formados, con su follaje denso y uniformemente desarrollado.

Las especies deberán estar en perfectas condiciones sanitarias, no tener ramas quebradas y las puntas terminales, especialmente las coníferas, deberán estar completas.

Se rechazará todo ejemplar que presente signos de enfermedad o presencia de plagas y/o roturas de ramas.

La altura del fuste de los árboles hasta la primera ramificación, no deberá ser inferior a 1,80 m.

En coníferas la altura mínima no podrá ser inferior a 1,50 m (tomadas desde el cuello hasta el ápice), las especies, cantidades y demás especificaciones de detalle, están señaladas en las planillas de plantación que forman parte de la presente documentación y se tendrán en cuenta todas las indicaciones en ellas explícitas.

Se tutorarán todas las plantas excepto las arbustivas y/o decorativas de menor porte que a juicio de la Inspección corresponda.

Los tutores serán de madera dura (curupay o similar) y serán previamente aprobados por la Inspección.

Los tutores necesarios serán provistos por el Contratista. Sus medidas serán de 0.04 m x 0.04 m x 2.50 m de largo para árboles y 0.025 m x 0.025 m x 1.50 m para arbustos.

El cada tutor, se deberá embrear la parte que irá enterada entre unos 0.40 m y 0.50 m y el resto deberá ser pintado con una pintura al aceite de color blanco.

El riego se efectuará con una periodicidad de diez días.

El riego se efectuará con agua dulce según lo especificado en este pliego empleando manguera o similar, no debiendo producir erosión de ningún tipo que descalcen la planta o destruyan la “palangana”.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.16 ESTACIÓN DE BOMBEO**

### **2.16.1 Estación de bombeo**

#### *2.16.1.1 Rellenos*

##### ALCANCE:

Para este sub-ítem rigen las mismas especificaciones que las detalladas en el sub-ítem 2.1.1.3 del presente Pliego.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro cúbico (m3)** de movimiento de suelo para rellenos ejecutados conforme a las densidades exigibles. Todo cómputo y certificación se hará según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.16.1.2 Salas para alojamiento de bombas*

#### ALCANCE:

Para este sub-ítem valen las mismas aclaraciones del apartado 2.10.1.2 y 2.11.1.2 del presente legajo en cuanto a las características constructivas de cada casilla para alojamiento de bombas.

En esta casilla se dispondrán los equipos de bombeo que alimentarán a los tres ramales de acueductos principales (Oeste, Este y Norte).

Además, deberá albergar los tanques hidroneumáticos, manifold de entrada y salida y todos los accesorios y válvulas del sistema, conforme se indica en planos.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

### *2.16.1.3 Sistema de bombeo 1 (E.B. oeste)*

#### ALCANCE:

Comprende la construcción y puesta en funcionamiento de una estación de bombeo, compuesta por dos (2) bombas centrífugas dispuestas en la casilla de alojamiento con tablero de comando y control con automatismos.

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas que se contemplarán en la etapa de Ingeniería de Detalles:

Comprende la provisión e instalación de un sistema de bombas. El mismo se instalará dentro de la casilla especificada en el sub-ítem 2.16.1.2 de este pliego, destinada al alojamiento del mismo y comandos.

Este sistema compacto de aumento de presión deberá tener las siguientes características:

- Dos Bombas centrífugas (las cuales podrán ser de eje horizontal o vertical), de primera calidad, con convertidor de frecuencia externo en una de ellas y estándar la otra.

- El equipo mantendrá una presión constante gracias al ajuste constante de la velocidad de una de las bombas y el aporte de tanque hidroneumático de 500 litros de volumen.
- El rendimiento del sistema se adaptará a la demanda gracias a la activación/desactivación del número de bombas requerido y al control en paralelo de las bombas funcionando.
- La conmutación de bomba será automática y dependerá de la carga, tiempo y averías.  
El sistema consistirá en:
  - 2 bombas centrífugas de primera calidad, cada una con punto de trabajo  $Q= 47,69$  l/s y  $H=95$  m, a corroborar según los requerimientos del sistema proyectado. Una bomba estará controlada por un convertidor de frecuencia externo, la otra funcionará en modo arranque/parada, mediante arrancador suave.
  - Las bombas están montadas sobre base de perfil tipo u; el cuerpo, impulsores y aro de desgaste en fundición de hierro gris, con sello mecánico.
  - En el plano adjunto se indica el armado previsto para el manifold de aspiración e impulsión. La Contratista podrá modificar la configuración con la debida aprobación previa por parte de la gerencia de obra. Además de lo indicado se deberá montar un transmisor de presión (salida analógica 4 – 20 mA), un manómetro de 2 ½”y tres presostatos, incluyendo además una de baja presión de entrada de agua.
- Todas las bombas, tuberías y cables instalados en la base.
- Sistema de aumento de presión pre ajustado y probado.

El ítem incluye la provisión e instalación de una válvula de retención a la salida del colector de impulsión. La misma deberá verificar normas de reconocido prestigio.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del equipo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.16.1.4 Sistema de bombeo 2 (E.B. este)*

##### ALCANCE:

Comprende la construcción y puesta en funcionamiento de una estación de bombeo, compuesta por dos (2) bombas centrífugas dispuestas en la casilla de alojamiento con tablero de comando y control con automatismos.

Para esta estación valen las mismas especificaciones detalladas en el sub-ítem 2.16.1.2, con la salvedad de que cada bomba deberá verificar un punto de trabajo de  $Q= 34,08$  l/s y  $H=83$  m.

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del equipo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.16.1.5 Sistema de bombeo 3 (E.B. norte)*

##### ALCANCE:

Comprende la construcción y puesta en funcionamiento de una estación de bombeo, compuesta por dos (2) bombas centrífugas dispuestas en la casilla de alojamiento con tablero de comando y control con automatismos.

Para esta estación valen las mismas especificaciones detalladas en el sub-ítem 2.16.1.2, con la salvedad de que cada bomba deberá verificar un punto de trabajo de  $Q= 4,32$  l/s y  $H=75$  m.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del equipo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### *2.16.1.6 Tablero de comando y control*

##### ALCANCE:

Comprende la provisión e instalación del tablero de comando y control para los sistemas de bombeo previstos dentro de los sub ítems 2.16.1.3, 2.16.1.4 y 2.16.1.5, a alojarse en la casilla prevista a tal fin según se detalla en ítem 2.16.1.2.

Para la disposición del mismo se deberán proveer armarios metálicos tipo IP55, y se incluirán los interruptores principales, todos los fusibles necesarios, protección del motor, equipo de conmutación y microprocesador mediante el variador de velocidad.

Tal como se indica en los sub –ítems correspondientes a cada equipo de bombeo, se mantendrá una presión constante gracias al ajuste constante de la velocidad de una de las bombas y el aporte de tanque hidroneumático de 500 litros de volumen, y el rendimiento del sistema se adaptará a la demanda gracias a la activación/desactivación del número de bombas requerido y al control en paralelo de las bombas funcionando.

El funcionamiento cada sistema (1, 2 y 3) estará controlado por el panel de control del variador de velocidad, con las siguientes funciones:

- Control inteligente de la bomba.
- Control de la presión constante gracias a ajustes continuos de la velocidad de una bomba
- Control PID con parámetros PI ajustables (kp+Ti).
- Presión constante en el punto de trabajo, independientemente de la presión de entrada.
- Funcionamiento en modo On/Off a bajo caudal.
- Control en cascada automático de las bombas para un rendimiento óptimo.
- Selección del plazo mínimo entre arranque/parada, conmutación automática de bomba y prioridad de la bomba.
- Función automática de prueba para prevenir las bombas inactivas de calarse.
- Funcionamiento manual.
- Funciones de control remoto digital.
- Entradas y salidas digitales con opción de configuración individual.
- Funciones de control de la bomba y del sistema:
  - Límites mínimas y máximas del valor actual.
  - Presión de entrada o protección del motor.
  - Sensores y cables inspeccionados para evitar su mal funcionamiento.
  - Indicador luminoso verde para indicaciones de funcionamiento e indicador luminoso rojo para indicaciones de avería.
  - Contactos de conmutación de libre potencial para funcionamiento y avería.
- Llave selectora de VARIA – NO VARIA (a través de los presostatos)
- Llave selectora de tres posiciones para trabajo MANUAL-NEUTRO-AUTOMATICO.

El tiempo de arranque y parada del sistema de bombas se automatizará por seteo de presiones en la salida tomando la señal de los presostatos a instalar sobre los colectores de impulsión para la parada y mediante la instalación de un timer de seteo manual para el arranque. Se podrá proponer otro sistema de automatismo previa aprobación del mismo por parte de la gerencia de obra.

#### ACOMETIDA ELÉCTRICA PARA BOMBEO:

Comprende todas las tareas referentes a la extensión del tendido eléctrico desde la línea de tensión existente hasta el sector de tablero de comando, para la alimentación del sistema de bombeo y auxiliares.

Incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para tal fin, en caso de corresponder: sub estación monoposte con un transformador trifásico de potencia apta para el sistema de bombeo conforme a cálculos, cableados, pilar de bajada y todos los accesorios y protecciones que resulten necesarios.

El Contratista deberá tramitar los permisos con la Cooperativa o Ente prestatario del servicio de electricidad, y los costos de dicha tramitación se encuentran incluidos en el presente ítem. Se deberán respetar todas las especificaciones que dicho Ente establezca para la correcta ejecución de esta tarea.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (GI)**, conforme al siguiente esquema:

- El 60% (sesenta por ciento) del ítem con la provisión del equipo en Obra y una vez verificado por la Inspección el cumplimiento de los datos garantizados presentados con la aprobación de la Ingeniería de Detalles.

- El 40% (cuarenta por ciento) del ítem con la puesta en funcionamiento del equipamiento y aprobado por la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **2.17 CERCO PERIMETRAL DEL PREDIO**

### **2.17.1 Cerco perimetral del predio**

#### *2.17.1.1 Cerco perimetral del predio*

##### ALCANCE:

Se ejecutará rodeando perimetralmente todo el predio destinado al emplazamiento de la nueva planta potabilizadora, un cerco de tejido romboidal de alambre galvanizado N° 12 y rombo de dos pulgadas, con postes de hormigón armado de primera calidad cada 3,00 m y refuerzos en los postes esquineros.

El alambrado se tensará por medio de planchuelas galvanizadas en cada extremo de los paños con grampas “J”. La planchuela deberá soportar el correcto tensado sin deformarse y tendrá una sección mínima de 20 mm x 4 mm. Se colocarán tres hilos (inferior, medio y superior) de alambre liso tensados con torniquetes, y, en la parte superior se colocarán tres hilos de alambre de púas tensados con torniquetes e inclinados hacia el interior del predio. Se ejecutará una viga a manera de cordón inferior de 12 cm de ancho x 25 cm de profundidad en todo el perímetro de alambre (exceptuando el portón).

El cerco olímpico contará con al menos dos portones de 5,00 metros de ancho de dos hojas iguales y dos puertas de 1,00 metro de ancho de una hoja con bastidor de caño y cerradura.

El portón deberá tener un pestillo inferior que anclará dentro de un caño galvanizado empotrado en el suelo en un dado de hormigón. En la parte superior del portón se continuará con los tres hilos de alambre de púas que se ejecutará en el cerco. El portón deberá tener bisagras de forma y colocación tal que permita una apertura con un ángulo de 90 grados hacia el interior y el exterior del predio.

El portón deberá tener las dos hojas con escuadras de refuerzo en las esquinas, y se proveerá al mismo de un dispositivo de traba mediante cerradura o candado.

Los hilos de púas sobre las hojas del portón deberán fijarse a las hojas de modo que al abrir el portón se abran con el mismo, dejando toda la altura libre para el paso de equipos.

El tejido del portón deberá ser tensado por medio de planchuelas galvanizadas (ídem cerco) en los cuatro extremos de cada paño y quedar perfectamente tensado.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cerco ejecutado y finalizado, incluyendo los portones y puertas de acceso, aprobados por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **3 REFACCIONES Y MEJORAS DE CISTERNAS EXISTENTES**

### **3.1 REFACCIONES Y MEJORAS DE CISTERNAS EXISTENTES**

#### ALCANCE:

Este ítem hace referencia a la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos de refacción y restauración de las cisternas existentes que serán alimentadas desde el acueducto troncal, indicadas en Plano n°12 (Planimetría General), las cuales comprenden:

*Sistema Norte:* C-BM (Tanque Suncho Huayco)

*Sistema Este:* Cisternas de Bialet Massé T-BM y C-BM, y cisternas Comuna San Roque T-SR1 (tanque de ladrillo), C-SR2 (Cisterna El Mirador) y C-Perla (Cisterna Bº Perla del lago)

*Sistema Oeste:* Cisternas de Bialet Massé C-Mallín y C-Las Mojarras, y Cisternas de Villa Parque Siquiman C-S1, C-S2 y C-S3.

Se prevé en cada cisterna y tanque ejecutar las tareas de sellado y curado de fisuras (donde fuese necesario), pintura general de paramentos con dos manos de látex y tapas y cañerías con sintético, mejoras (y en donde correspondiese reemplazo) de tramos de cañerías de ingreso, salida y desborde que fueran necesarias para su correcto funcionamiento incluyendo todos los accesorios y anclajes que resulten necesarios para garantizar la alimentación y almacenamiento sin pérdidas.

Todas las cisternas y tanques a alimentarse desde el acueducto a construir deberán estar provistos de válvulas mecánicas de corte por nivel (tipo flotantes) aptas para altas presiones en diámetros acordes al de cada cañería de ingreso. El ítem incluye necesariamente la provisión e instalación de estas válvulas en cada uno de los tanques y cisternas como requisito funcional esencial para el sistema.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4 ACUEDUCTO**

Comprende la ejecución de las tareas necesarias para la ejecución de los tres ramales de acueducto troncal que transportará el agua potable desde la nueva planta potabilizadora ubicada en Bialet Massé. El mismo comprende los siguientes sub-ítems:

#### **4.1 EXCAVACIÓN DE ZANJA EN SUELO COHESIVO O GRANULAR**

##### ALCANCE:

Este ítem comprende la excavación, en metros lineales, de suelos en materiales cohesivos, granulares mixtos y/o desagregados; incluye también la mano de obra, fletes y todo el equipamiento requerido, incluyendo la remoción de cualquier suelo o material encontrado hasta las cotas más bajas de las excavaciones que sean necesarias realizar para el alojamiento de las cañerías dentro de la traza prevista. Asimismo, comprende el traslado del material sobrante de la excavación, incluyendo todo lo necesario para su correcta disposición final con los permisos y autorizaciones que correspondan por parte de los propietarios públicos y/o privados de los predios propuestos por el contratista y aprobados por la inspección de obra.

El ítem comprende implícitamente en forma global la mano de obra, equipos y materiales para ejecutar tareas de protección y reubicación de los servicios existentes, siendo estos de cualquier tipo y según necesidades operativas y/o según indicaciones de la inspección de obra.

Comprende, también, en todos los casos, a las condiciones de Higiene y Seguridad que se deberán verificar en las excavaciones y eventuales voladuras de material rocoso según las normativas respectivas vigentes y a todas las señalizaciones viales necesarias según lo disponga o sugiera la D.P.V. o Ente responsable.

Se considera el metro de excavación como aquel resultante de su cálculo teórico que resulte de plano, necesario para realizar los trabajos indicados en el proyecto, NO considerándose en este cómputo las sobre excavaciones que sean necesarias realizar por motivos de seguridad; desmoronamientos; esponjamiento y cualquier otra situación al respecto.

El Contratista deberá realizar los tablestacados, gunitados, apuntalamiento y entibamientos, que según la inspección de obra y/o la legislación de higiene y seguridad laboral, fuesen necesarios para la correcta realización de las excavaciones, a entera satisfacción de la inspección.

Toda otra actividad conexa y/o necesaria para la realización, correcta y segura de este ítem, como por ejemplo desagotes, depresiones de capas freáticas, cuidado de instalaciones existentes, etc., se considera incluida en el mismo precio.

##### ESPECIFICACIONES GENERALES:

Se deberá respetar una tapada mínima de diseño de 1,00 m. en zona no transitable vehicularmente y 1,20 m en zona transitable vehicularmente, y la excavación deberá respetar un ancho mínimo de 60 cm. sin contención y 90 cm. con contención. Estas dimensiones pueden variar

según requerimientos específicos de la Dirección Provincial de Vialidad o de los Municipios Locales. El costo comprende implícitamente estas eventuales exigencias particulares, las cuales deben ser relevadas previamente por el oferente, por lo que no se dará lugar a reclamos por mayores costos asociados a requisitos de anchos o tapadas mayores.

#### MEDIOS Y SISTEMAS DE TRABAJO A EMPLEAR:

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno, a la preservación de las obras existentes y propiedades privadas y a las demás circunstancias locales.

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

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo de determinados sistemas o medios de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados como así también lo referente a los procedimientos para la extracción de los suelos duros o rocas, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad, ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

#### PERFIL LONGITUDINAL DE LAS EXCAVACIONES:

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las tuberías según las especificaciones particulares.

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa mínima de 0,10 m de espesor que sólo se recortará a mano en el momento de instalar las tuberías. Esta tarea podrá realizarse mecánicamente siempre y cuando el Contratista cuente con el equipo y la experiencia adecuados y tenga la autorización por escrito de la Inspección.

La Inspección se reserva el derecho de exigir la excavación manual si la excavación mecánica no es satisfactoria.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. En la ejecución de este relleno compactado se cuidará, en todos los casos, que el peso específico aparente seco del mismo sea superior al del terreno natural o en caso de inconveniencia será efectuado con hormigón H-10.

Antes de instalar los conductos, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano y que se controlará mediante la nivelación geométrica del fondo.

En todos los casos se deberá disponer en el fondo de las zanjas como asiento de las cañerías una capa de arena de profundidad a determinar en los cálculos y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de la cañería.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren suelos no aptos de bajo peso específico que requieran compactación, se realizará la compactación especial de los 0.20 m superiores del suelo del fondo de la excavación y se completará hasta el nivel de fundación con suelo seleccionado.

El relleno con suelo seleccionado se realizará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor a 0,10 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total de la zanja. Se compactarán manualmente, con pisones a explosión o neumáticos o vibradores.

Para comenzar a colocar una nueva capa, la anterior deberá ser aprobada por la Inspección. La falta de cumplimiento de ello obligará al Contratista a retirar el terreno sobre la capa no aprobada, a su exclusiva cuenta.

#### DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES:

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos se dispondrán sobre uno de los costados de la zanja.

Cuando las excavaciones se realicen en áreas urbanas y no se disponga de espacios, los materiales excavados serán transportados y depositados en lugares provisorios, cercanos a las zonas de trabajo, los que deben ser autorizados por la Inspección.

Dichos depósitos se acondicionarán convenientemente sobre una parte de la vereda, de modo de evitar inconvenientes al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales y a terceros. En el caso de que la calle esté pavimentada, la tierra se colocará encajonada al borde de la zanja.

Cuando las obras pasen delante de puertas cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, etc., se colocarán puentes o planchadas provisionarias destinadas a permitir el tránsito de vehículos.

Para facilitar el tránsito peatonal, en los casos que los accesos de los vecinos frentistas a la obra se hallaren obstruidos a causa de las mismas, se colocarán cada 30 (treinta) metros, pasarelas provisionarias de 1,20 m de ancho por la longitud que se requiera, con las correspondientes barandas.

Si el material extraído que deba ser utilizado en los rellenos no pudiera acondicionarse en los lugares autorizados por la Inspección, deberán ser transportados a depósitos provisionarios.

Si se produjeran depósitos de materiales en lugares no autorizados por la Inspección, o deficientemente acondicionados y que puedan dar origen a inconvenientes al vecindario, al tránsito o al libre escurrimiento de las aguas, la Inspección fijará plazos para su retiro.

El material que no ha de emplearse en rellenos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones y se transportará hasta los lugares de depósito definitivo que indique la Inspección; serán desparramados en forma prolija de manera de obtener rellenos parejos, al solo juicio de la Inspección.

El Contratista deberá obtener oportunamente los permisos municipales y abonar las tasas que pudieran corresponder para depositar provisionariamente los materiales excavados.

El transporte de los suelos a acopios transitorios y definitivos no recibirá pago directo alguno y su costo se considerará incluido dentro del precio del ítem correspondiente a excavación.

#### ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES:

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

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

Para la eliminación de aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente y si ello no fuere suficiente, efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados aprobados por la Inspección.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaren, se consideran incluidos en los precios que se contraten para las excavaciones.

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

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal excavado (ml)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.2 EXCAVACIÓN DE ZANJA EN SUELO ROCOSO**

##### ALCANCE:

Este ítem comprende la excavación, en metros lineales, de suelos en materiales rocosos masivos o fracturados con bajo nivel de desagregado, para los cuales valen los mismos alcances detallados en el ítem 4.1 del presente Pliego, con las consideraciones que se señalan a continuación:

##### DESCRIPCIÓN GENERAL:

Comprende las excavaciones a efectuarse en todo material pétreo de cualquier origen y asociaciones, que a causa de su marcada cohesión y tenacidad no pueda ser excavada con el uso de pico, pala, barreta, excavadora mecánica y otros equipos o métodos similares, debiéndose recurrir indefectiblemente al uso de taladros con compresores, aserrados y eventualmente explosivos aplicados mediante la técnica de barrenado. Comprende también la rotura y remoción de rocas sueltas y cantos rodados de más de un octavo de metro cúbico.

En casos especiales para este ítem se aceptará tapada mínima de 60 cm, atendiendo a particularidades del material y del tránsito en el lugar, con previa aprobación por parte de la inspección de obra.

##### MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Para la ejecución de voladuras, el Contratista deberá adecuar el diagrama de la voladura al tipo de roca de fundación, considerando la distancia mínima de estructura crítica más cercana, de modo que sean minimizados los efectos de la vibración en las edificaciones.

El diseño de las voladuras debe ser realizado empleando la técnica de voladuras controladas con especial control de la máxima velocidad de vibración de partículas inducida en la edificación próxima, debiendo adecuar a sus efectos los diámetros de perforación, la relación de “espaciamiento y piedra”, emplear explosivos con velocidad de detonación similar a la velocidad de propagación de la onda compresiva “P” en el macizo rocoso en el que se ejecuta la voladura y en particular adecuando la secuencia de encendido de los barrenos, de modo que se limite el valor de la carga coordinada máxima instantánea, para que cumpla con los objetivos arriba mencionados.

A los efectos de controlar las eventuales proyecciones de material como consecuencia de las voladuras, deberá instrumentar un mecanismo de protección tipo mallas metálicas pesadas, geotextiles de alta resistencia a la tracción, o similares, hasta generar una malla o grupo de mallas que cubran la zona de la voladura.

Todas y cada una de las voladuras deben realizarse con suficiente información a los frentistas, debiendo coordinar con los entes municipales a los efectos de coordinar vallados y cortes provisorios de calles y accesos a la zona de voladuras. El Contratista deberá obligatoriamente presentar, con la debida anticipación, el programa de cada voladura, el que indicará y consignará claramente el esquema completo del trabajo a realizar. Estos programas de voladuras solamente tendrán por objeto que la Inspección controle que las voladuras se realicen de acuerdo a los mismos, y llevar un registro en obra de la forma de ejecución de estos trabajos. Preparará un plan de prevención y contingencia donde indique medios disponibles en caso de siniestros. El conocimiento del programa no dará origen a ninguna responsabilidad para la Inspección en lo referente al resultado de los trabajos.

La metodología de excavaciones debe asegurar el logro de la cota de proyecto, de la misma se deben extraer toda piedra suelta desvinculada del macizo rocoso. La eventual sobreexcavación generada por la propia metodología, deberá ser rellenada con arena de la misma calidad de empleada en la construcción de cama o lecho de asiento de la tubería.

Cuando la excavación en roca se realice para dar lugar a la fundación de estructuras de hormigón simple o armado, será obligación del Contratista restituir el plano preestablecido, rellenando la sobreexcavación con hormigón de idéntica calidad al requerido para la estructura. Los costos de estas tareas se consideran incluidos en la certificación del Ítem correspondiente.

El retiro del material removido por las voladuras (carga, transporte, descarga, etc.) deberá efectuarse con equipos adecuados que no produzcan daños en las excavaciones u otras obras existentes.

#### EXPERTO EN VOLADURAS:

Durante todo el tiempo que demanden las tareas de excavación en roca el Contratista deberá contar con la colaboración de un experto en voladuras, con suficiente experiencia en tareas similares a las del presente Contrato, que asumirá la responsabilidad de dirigir dichos trabajos.

Su designación deberá ser acompañada con sus antecedentes junto con la propuesta del Oferente. Antes de iniciar los trabajos la Inspección deberá aprobar la designación propuesta.

#### Estabilidad de Frentes de Excavación – Responsabilidad del Contratista:

El Contratista asumirá plena responsabilidad y será el único responsable de la seguridad de todos los trabajos que ejecute en cumplimiento del contrato y de toda obra o instalación, permanente o transitoria, hasta la recepción definitiva de los trabajos. Para el cumplimiento de esta responsabilidad el Contratista deberá adoptar todas las medidas que considere necesarias.

El Contratista será el único responsable por los sistemas y métodos de trabajo, planos de voladuras, etc., que ponga en práctica para la perfecta ejecución de la Obra.

#### USO DE EXPLOSIVOS:

Los explosivos, detonadores, equipos eléctricos, etc., deberán ser transportados y almacenados por cuenta del Contratista en lugares apropiados de manera que estén protegidos contra accidentes, daños y robos. Deberán cumplirse estrictamente las Leyes y Reglamentos oficiales vigentes sobre la materia.

El Contratista deberá tomar las precauciones para proteger a toda persona, obra, equipo y propiedad, durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos.

Cualquier obra, propiedad o equipo que resulte dañado como consecuencia de descuido o negligencia durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos será reparado por cuenta del Contratista. Toda roca fracturada por efecto de las voladuras, fuera de los límites de excavación establecidos, deberá excavar como ordene la Inspección, sin costo adicional para el Comitente.

Las operaciones de carga deberán ser ejecutadas solamente por personal especializado no admitiéndose la presencia de personal no autorizado durante estas operaciones.

Sólo se permitirán voladuras después que hayan sido tomadas las precauciones adecuadas para la protección de todas las personas, obras y propiedades.

En los casos que las voladuras y sus productos afecten instalaciones, calles, caminos o rutas libradas al uso público, el Contratista deberá mantener la seguridad en el tránsito de las mismas, tratando en lo posible, de efectuar los cortes de tránsito en las horas de menor intensidad y por cortos períodos, en todos los casos deberá contarse con caminos alternativos o vías de escape para contingencias.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal excavado (ml)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.3 CAÑERÍAS DE P.V.C.**

Incluye las tareas de provisión, acarreo e instalación de las cañerías de P.V.C. C6 y C10 en diámetros nominales Ø315mm, Ø250 mm, Ø200 mm, Ø160 mm, Ø110 mm y Ø90 mm, incluyendo asiento de arena, malla de advertencia, limpieza, pruebas hidráulicas, anclajes y todos los accesorios que se requieran para adecuarse a la traza proyectada.

Se incluyen los caños, materiales y equipos y servicios detallados en la documentación contractual o que, sin estar expresamente indicado en esta, sea necesario efectuar o suministrar para que las obras queden total y correctamente terminadas de acuerdo con su fin y con las reglas del arte constructivo.

Las uniones serán elásticas a espiga y enchufe con aro de goma, y deberán ejecutarse a cargo de personal especializado en esta tarea. Se dispondrán anclajes correctamente dimensionados en todos los quiebres, ramales y puntos críticos que impliquen variaciones en la dirección axial del tren de cargas dinámicas.

Se incluye la provisión, carga, traslado y descarga del material desde el depósito del contratista y/o fabricante o desde donde lo disponga el Comitente, hasta el sitio de la obra. Se incluyen también las piezas especiales para el armado de nudos hidráulicos, tales como ramales "T", curvas y/o codos o cualquier otra pieza especial que sin haber sido detallada sea indispensable

para el correcto funcionamiento de la obra, el asiento de arena y la malla de advertencia y los revestimientos exteriores necesarios (caños camisa; etc.), anclajes y elementos de sujeción que fueran necesarios disponer para la correcta terminación de los trabajos, de acuerdo a criterio de la Inspección de obra.

Este ítem comprende además la realización de las Pruebas Hidráulicas y la correspondiente desinfección a ejecutar en la red a construir en forma previa a su puesta en funcionamiento.

#### ESPECIFICACIÓN DE LA CAÑERÍA:

Las cañerías deben responder a Normas IRAM N° 13.350 – 1972, N° 13.351-1988, N°13.352 -1968 y 13.359 – 1970 con un espesor mínimo correspondiente a la clase 6. De ser importados deben responder a la Norma ISO 161.

Las piezas especiales de P.V.C. deben ser moldeadas por inyección en una sola unidad y responder a las normas IRAM 13.322 – 1967 y 13.324 – 1980. No se admiten piezas compuestas por pegado o soldado.

Se admitirá la propuesta como alternativa técnica de cañerías en PRFV o PEAD sólo en diámetro interno equivalente igual o mayor, para lo cual la cañería propuesta deberá cumplir con la siguiente normativa:

#### Alternativa – Cañerías de P.R.F.V.:

La cañería a utilizar deberá cumplir como requisito excluyente Norma IRAM 13432 con sello de conformidad. De igual manera, deberá cumplir Normas ASTM D3517, AWWA C950 y M-45, y DIN 16868. Las uniones deberán ejecutarse mediante juntas elásticas con accesorios específicos (manguito, aro de goma –empaquete de caucho elastomérico-) aptos para la misma clase que la cañería, debiendo verificar ensayo de juntas según IRAM 13440 y ASTM D4161 a cargo de personal especializado en esta tarea. En casos particulares podrán utilizarse otros sistemas de unión (bridas, laminados de PRFV), debiendo verificar las mismas normativas exigibles. Todos los accesorios (codos, curvas, ramales, etc.) deberán cumplimentar las mismas exigencias previamente descriptas para las cañerías.

#### Alternativa – Cañerías de P.E.A.D.:

Las cañerías a utilizar deberán cumplir en todos los casos (para cañerías y accesorios) conformidad con Norma IRAM 13485 y Norma ISO 4427, llevando cuatro bandas azules autoestrusadas, elaboradas con resinas vírgenes P100, aptas para Clase 16 (PN16 – SDR11). El

Espesor Mínimo Admitido conforme a Norma UNIT 657:82, la tolerancia en  $\varnothing$  externo Nominal: Grado A, conforme a Norma ISO 11922-1, 1993/09/11 y la tolerancia en espesor nominal: Grado T y U, conforme a Norma ISO 11922-1, 1993/09/11.

Las uniones deberán ejecutarse con accesorio para termo o electrofusión, según corresponda, a cargo de personal especializado en esta tarea. El fabricante deberá tener certificación del Instituto de Gas Argentino, tanto para los caños como para los accesorios para termofusión o electrofusión, según corresponda.

#### REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN:

El asiento de la tubería deberá ser plano, conformado de acuerdo a los cálculos y recomendaciones del proveedor y deberá proporcionar un soporte continuo y uniforme a la tubería. El asiento deberá estar rebajado en la posición correspondiente a cada acoplamiento para garantizar que la tubería tenga un soporte continuo y no descansa sobre los acoplamientos.

Se dispondrán anclajes correctamente dimensionados en todos los quiebres, ramales y puntos críticos que impliquen variaciones en la dirección axial del tren de cargas dinámicas. Correrá por cuenta y cargo del Contratista la ejecución de la Memoria de Cálculo estructural de la cañería en toda su extensión (debiendo verificar Resistencia a las tensiones circunferenciales y longitudinales para la rigidez de la cañería, considerando las características del suelo, relleno, profundidad de instalación y variación de presiones dentro del caño), como asimismo la Memoria de Cálculo de los anclajes dentro de la traza, tal como se especifica en el Apartado "1" (Consideraciones Generales) del presente PPET.

Este ítem comprende además la realización de las Pruebas Hidráulicas y la correspondiente desinfección a ejecutar en la red a construir en forma previa a su puesta en funcionamiento.

Las presiones a que se someterán las cañerías para las pruebas de instalación a zanja abierta y zanja tapada, será de 1,5 veces la presión de trabajo, fijándose como tope de ensayo el valor de 1,5 veces la presión de diseño de la cañería. Las cámaras y accesorios se deberán ensayar conjuntamente y a los mismos valores de presión. Los dispositivos de prueba serán propuestas por el Contratista a satisfacción de la Inspección de obra. En las pruebas de obras no se admitirán pérdidas de ninguna clase, y se realizarán en tramos no superiores a 500 m., salvo en ciertos tramos donde se podrá modificar dicha longitud según criterio de la Inspección de Obra. Esta modificación de longitud de prueba no justificará reclamo alguno por incremento en el precio del Ítem.

Las pruebas hidráulicas se repetirán tantas veces como sea necesario, hasta obtener resultados satisfactorios, con personal y elementos a cargo del Contratista.

Una vez terminada la instalación de la cañería, se procederá a efectuar la prueba hidráulica a “zanja abierta” la cual se efectuará llenando de agua la cañería y una vez eliminado todo el aire, se llevará el líquido a la presión de prueba durante 3 hs, no admitiéndose pérdidas de ninguna naturaleza en las cañerías, sus accesorios, tapas de bocas de acceso y obras accesorias.

Una vez terminada y aprobada la prueba a zanja abierta se hará el relleno de la zanja sobre la cañería y se procederá a efectuar la prueba hidráulica ó neumática a zanja tapada. Si durante el relleno y hasta quince (15) minutos después de terminado el mismo, no se constataran pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica. No se admitirán pérdidas de ninguna naturaleza.

Si algún caño o junta acusara exudaciones o pérdidas, visibles, se identificarán las mismas, descargándose la cañería y procediéndose de inmediato a su reparación. Asimismo, las juntas que pierdan deberán ser rehechas totalmente.

Se repetirá la prueba a “zanja abierta”, se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno de la zanja y apisonado de la tierra hasta alcanzar un espesor de 0,60 m sobre la cañería. La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno, para comprobar que los caños no han sido dañados durante la operación de la tapada. Si no hay pérdidas se dará por aprobada la prueba a “zanja tapada”.

Las pruebas se realizarán con el personal, instrumentos y elementos que suministrará el Contratista a su exclusivo cargo y se repetirán las pruebas las veces que se estime necesario hasta obtener un resultado satisfactorio.

Para la limpieza, desinfección bacteriológica y análisis de laboratorio se tomará como referencia lo establecido en el Anexo IV que se acompaña al presente pliego..

El ítem incluye la provisión y acarreo del agua necesario para las tareas de Pruebas Hidráulicas y Limpieza y Desinfección.

El ítem se dividirá en los siguientes sub-ítems, para los cuales valen las mismas especificaciones señaladas precedentemente.

#### **4.3.1 P.V.C. Ø315 mm C10**

#### **CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN**

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.3.2 P.V.C. Ø250 mm C10**

##### **CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN**

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.3.3 P.V.C. Ø200 mm C6**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.3.4 P.V.C. Ø200 mm C10**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes

de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.3.5 P.V.C. Ø160 mm C6**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.3.6 P.V.C. Ø110 mm C6**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.3.7 P.V.C. Ø110 mm C10**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.3.8 P.V.C. Ø90 mm C6**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.3.9 P.V.C. Ø90 mm C10**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)** de cañería, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección

de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de la cañería y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las tuberías y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.4 VÁLVULAS ESCLUSAS TIPO EURO 20**

##### ALCANCE:

Este ítem comprende la provisión e instalación de válvulas esclusas de cierre por compuerta, tipo Euro 20, a ubicarse sobre la línea de cañería en los puntos indicados en plano de proyecto, con caño campana y caja brasero con tapa de F°D° para su operación, o cámara de alojamiento (si así lo dispusiera la Inspección de obra).

La misma se cotiza por unidad ejecutada en un todo de acuerdo a lo indicado en plano de detalle adjunto. Este ítem incluye a todos los accesorios necesarios para su instalación (juntas de amplia tolerancia, adaptadores de brida, manguitos, etc.) materiales, mano de obra y equipos para la instalación de las válvulas y ejecución completa de las cámaras, incluyendo las excavaciones, dados de anclaje y rellenos necesarios a tal fin. Se exigirá una calidad mínima de hormigón H-17.

El ítem se dividirá en los siguientes sub-ítems, para los cuales valen las mismas especificaciones señaladas precedentemente:

##### **4.4.1 Válvula esclusa tipo EURO 20 Ø350 mm**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.4.2 Válvula esclusa tipo EURO 20 Ø300 mm**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.4.3 Válvula esclusa tipo EURO 20 Ø250 mm**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.4.4 Válvula esclusa tipo EURO 20 Ø200 mm**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.4.5 Válvula esclusa tipo EURO 20 Ø150 mm**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.4.6 Válvula esclusa tipo EURO 20 Ø100 mm**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.4.7 Válvula esclusa tipo EURO 20 Ø80 mm**

##### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes

de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.5 VÁLVULAS DE AIRE A TRIPLE EFECTO**

##### ALCANCE:

Se refiere este ítem a la provisión, acarreo y colocación de las válvulas de aire de tres funciones, sobre el acueducto troncal, colocadas y ubicadas en la cañería del acueducto, en los lugares indicados en los planos.

Las válvulas de aire serán aptas para contener agua sin tratar. Deberán ser del tipo “trifuncionales”, teniendo las siguientes propiedades:

Evacuar el aire de las tuberías durante del llenado de las mismas.

Permitir el ingreso del aire durante el vaciado de la misma.

Purgar el aire a presión con el sistema en pleno funcionamiento.

El cuerpo de la válvula deberá ser de Fundición nodular o Hierro Dúctil, aptas para trabajar a las presiones de servicio, perfectamente protegidas con pintura epoxi, de acuerdo a la normativa nacional o internacional conocida que presente el Contratista ante la Inspección.

Comprende cada válvula, la válvula de aire, un ramal, piezas de transición, juntas, anclajes, cámara para válvula, marco y tapa, cañería de P.V.C., drenaje, válvula de corte tipo esférica para facilitar el desarme por mantenimiento y todo el conjunto según diseño para evitar que, al aspirar aire, la toma de aire no se encuentre inundada.

Los paramentos interiores de las cámaras deberán quedar lisos, sin huecos, libres de fallas y totalmente impermeabilizados.

Se aprobarán las válvulas instaladas y satisfactoriamente ensayadas hidráulicamente junto con la cañería a que pertenecen.

El ítem incluye la limpieza de terreno, roturas de pavimentos rígidos o flexibles, las excavaciones en cualquier clase de terreno, tablestacados, achiques y depresión de napas que fueren necesarios, nivelaciones, provisión e instalación de arena para el apoyo de cañería, provisión e instalación de los materiales, pruebas hidráulicas, relleno y compactación, retiro de material sobrante de la excavación hasta zona de depósito final gestionado por la Contratista, reposición de pavimentos, limpieza de terreno, acabado del terreno en las mismas condiciones que se encontraban antes de la ejecución de las obras.

Las cañerías irán asentadas sobre una base de arena de 0,10 m de espesor mínimo, según indicaciones del proveedor de la cañería y del proyecto, colocada sobre el terreno natural del fondo de la zanja previamente nivelado.

Para la excavación de zanjas, ejecución de los trabajos de provisión y colocación de cañería de P.V.C. con junta elástica y la ejecución de los trabajos de relleno y compactación de zanjas, regirá lo establecido en el Ítem correspondiente.

Incluye materiales y mano de obra y todas las provisiones que sin estar detalladas fueran necesarias realizar para dejar el ítem totalmente terminado, a satisfacción de la Inspección.

Los diámetros mínimos exigidos serán los siguientes:

- Para cañerías de Ø315 y Ø250 mm: Ø100 mm (mínimo).
- Para cañerías de Ø200 a 90 mm: Ø80 mm (mínimo).

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes

de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

-El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.6 CÁMARAS DE DESAGÜE Y LIMPIEZA**

##### ALCANCE:

Se refiere este ítem a la construcción de cámaras de desagüe con su correspondiente provisión, acarreo y colocación de las válvulas mariposas o esclusas, ubicadas en la cañería en los lugares que en los planos del proyecto figuren, y/o de acuerdo a las necesidades técnicas del proyecto, instaladas y satisfactoriamente ensayada hidráulicamente junto con la cañería a que pertenecen

Comprende la provisión, el transporte y la colocación de las cámaras de desagüe y limpieza con sus válvulas de cierre de acuerdo a lo indicado en los planos, incluyendo todos sus accesorios y piezas de conexión hasta su vinculación con los conductos, las sobreexcavaciones que se requieran y los rellenos compactados, el desparramo y/o transporte del material sobrante, la ejecución de las cámaras de hormigón con su tapa y seguro, los bloques de anclajes de hormigón, y las pinturas, de acuerdo con los planos mencionados y estas especificaciones.

Las válvulas de limpieza podrán ser del tipo esclusa Euro 20 o mariposa. En cualquier caso serán bridadas, con cuerpo de F<sup>º</sup>D<sup>º</sup>. Serán aptas para soportar las presiones de trabajo correspondientes a las clases de la cañería sobre la cual se instalen.

La fundación de las cámaras se realizará sobre terreno no sobreexcavado, cuya capacidad admisible de carga deberá ser igual o superior a 0,8 kg/cm<sup>2</sup>. En casos de presentarse suelos de

menor capacidad a la especificada, el Contratista propondrá a la Inspección las medidas correctivas que considere oportunas.

Los hormigones a utilizar para las cámaras serán del tipo H-17 pudiéndose realizar la dosificación en forma volumétrica. Los hormigones para rellenos y bloques serán del tipo H-13.

Los anclajes se construirán antes de realizar las pruebas hidráulicas. Las cámaras se ejecutarán una vez aprobadas las pruebas hidráulicas de la cañería.

La reja de la cámara de desagüe y limpieza, deberá ser de hierro fundido o dúctil.

Las pruebas hidráulicas se realizarán en conjunto con el tramo de cañería correspondiente y la aprobación de la misma determinará la aprobación de la instalación mecánica de la válvula.

Los diámetros de válvulas mínimos exigidos serán los siguientes:

- Para cañerías de Ø315 y Ø250 mm: Ø100 mm (mínimo).
- Para cañerías de Ø200 a 90 mm: Ø80 mm (mínimo).

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto válvula - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.7 CÁMARAS DE MACROMEDIDOR**

##### ALCANCE:

Comprende el ítem la ejecución de los ramales de derivación desde el acueducto principal a los puntos de consumo previstos en cada una de las cisternas a servir.

Se dispondrá un macromedidor sobre cada uno de los tres ramales aguas debajo de la estación de bombeo a la salida de la planta potabilizadora, y uno por ramal de alimentación a cada una de las cisternas previstas, con excepción del ramal norte que sólo sirve a una cisterna. Se contabilizan en total 13 puntos en donde se requiere la contabilización de los caudales entregados.

El ítem incluye las tareas de excavación (conforme a las especificaciones detalladas en el ítem 4.1 y 4.2), anclajes, ramal Tee de P.V.C. inyectado en diámetro igual al del tramo de acueducto desde el que se disponga, reducciones (en caso de resultar necesario) y accesorios para la conexión del macromedidor.

En cada uno de los ramales se incluye la provisión e instalación de un caudalímetro macromedidor electromagnético con su correspondiente cámara de alojamiento de hormigón armado y tapa metálica de protección.

Cada caudalímetro a instalar será del mismo diámetro nominal del ramal en donde se aloja, y deberá permitir la medición de los volúmenes de agua entregados en cada derivación, debiendo verificar las siguientes características:

- Detección de caudal instantáneo (m<sup>3</sup>/seg) y volumen acumulado (m<sup>3</sup>), entre otras unidades de ingeniería.
- Instrumento con grado de protección IP68 o superior, apto para trabajar totalmente sumergido en agua ó bajo tierra.
- Equipo provisto con salidas de retransmisión de 4-20mA+HART, pulsos programables y señal de estado de funcionamiento del medidor.
- Precisión máxima 0,3%.
- Presión máxima de trabajo 10 kg/cm<sup>2</sup>.
- Alimentación 220 V con toma a tierra.
- Temperatura de -20° a 65° C
- Electrónica de montaje remoto, con display LCD con indicación de caudal instantáneo y totalizado con memoria interna.

- Sección interna rectangular recubierto de Rilsan® apto para montaje en cañerías sin tramos rectos en la entrada y salida del medidor.
- Aprobado para agua potable según normas ACS, DVGW, NFS, TZW y WRAS.
- Dimensionamiento, verificación y longitud del cable de la electrónica exclusiva responsabilidad de La Contratista

Se incluyen todas las conexiones para su alimentación que resulten necesarias, como así también las válvulas de corte aguas arriba y aguas abajo, las cuales serán tipo escusa Euro 20 o calidad similar, conforme a las mismas exigencias señaladas en el ítem 4.4 del presente pliego.

Se incluyen también las tareas de relleno y compactación conforme a lo establecido en el ítem 4.8 del presente pliego.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por unidad (Un)** de conjunto caudalímetro - cámara - accesorios, conforme al siguiente esquema:

- El 35% (treinta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la provisión de las válvulas y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección de la Obra. La provisión deberá realizarse con una anticipación no mayor a 60 (sesenta) días antes de la instalación definitiva de las mismas y de acuerdo al Plan de Trabajo Aprobado luego de la firma del Contrato de Obra.

- El 45% (cuarenta y cinco por ciento) del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, con la colocación de las válvulas y piezas especiales de acuerdo al cumplimiento de las normas técnicas del Pliego de Especificaciones Técnicas.

- El 20% (veinte) por ciento del precio unitario contractual de este ítem de la Planilla de Propuesta, una vez finalizados los trabajos previstos y efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección de la Obra.

Todo según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.8 TAPADA, RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO DE LA EXCAVACIÓN Y/O APORTES ADICIONALES**

##### ALCANCE:

En este ítem se incluye lo relativo al relleno de zanja de alojamiento de la cañería. Comprende la mano de obra, materiales, carga, transporte, preparación, emparejado, nivelación, compactación por capas, equipos y las verificaciones referidas a humedad y grado de compactación exigibles, para rellenos con suelo propio de la excavación o aportes adicionales en los distintos tipos y características que la Inspección de obra disponga.

##### ESPECIFICACIONES PARTICULARES:

Una vez colocado el tubo y realizada la prueba hidráulica a "zanja abierta", se procederá a rellenarla hasta la tapada requerida para realizar la prueba hidráulica a "zanja rellena".

Primero se debe rellenar y compactar en forma manual la zona de riñones del tubo para generar el correspondiente grado de apoyo. Luego se debe rellenar en forma homogénea a cada lado del tubo e ir compactando en capas mediante elementos mecánicos (placas vibrantes - chanchitas- o martillos vibrantes -canguros-).

El sobrecancho a cada lado del tubo debe permitir una cómoda compactación, ser el necesario para la adecuada distribución de tensiones y respetar los mínimos indicados por el fabricante.

La selección del material de relleno, espesor de capa a compactar y número de pasadas de equipo compactador debe ser tal que se obtenga el valor del 95% del ensayo Proctor Estándar.

Si existiera napa freática se debe verificar la compatibilidad del material de relleno y el suelo natural.

Una vez que la cañería descansa sobre su lecho de asentamiento, se rellenarán sus flancos hasta formar una capa uniforme. El espesor de esta capa será tal, que supere por unos centímetros el nivel de la mitad inferior de la cañería. Se apisona el material de relleno hasta formar una capa compacta cuyo espesor sea aproximadamente la mitad del diámetro externo de la tubería. Se agrega otro volumen de relleno de manera que después de su apisonado el nivel de la correspondiente capa se sitúe a 0,15 m por encima del nivel superior del tubo.

Este relleno se efectuará con pala a mano o con una operación muy cuidadosa por medio de pala mecánica, de tal manera que las cargas de relleno a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

La compactación de la segunda capa se efectúa exclusivamente sobre los flancos de la zanja, y fuera de la zona ocupada por el caño. Se provee así de apoyos laterales y firmes y se disminuyen las deformaciones de la tubería originadas por las cargas del suelo.

Se proseguirá luego el rellenado de la zanja con suelo seleccionado, hasta alcanzar un espesor no menor de 50 (cincuenta) centímetros. Antes de agregar un nuevo volumen de material de relleno, se compacta por apisonado al anterior volumen hasta que el espesor alcance el valor ya mencionado. Luego se completa el relleno con material seleccionado proveniente de la misma excavación. La compactación deberá resultar con una densidad similar a la de los laterales de la zanja.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas. Inmediatamente después que la Inspección preste su conformidad con las pruebas, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima de 0,40 m a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, llenando perfectamente la base de asiento, los huecos y laterales y compactándolos adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección.

El relleno de las excavaciones se realizará en general con la tierra proveniente de las mismas. Si fuere necesario transportar tierra de un lugar a otro de la obra para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del Contratista.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con la tierra de la excavación previamente tamizada de piedras y elementos mayores de 50 mm, y eliminado todos los desperdicios vegetales o de otra índole que contuviere.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, debiendo ser incluidos los posibles costos de las mismas en el precio de las excavaciones.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

Los materiales excedentes de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos, serán transportados a los lugares que indique la Inspección. La carga, descarga y desparramo de estos materiales, será por cuenta del contratista, al igual que el transporte.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará al Contratista en cada caso un plazo para completarlos y, en caso de incumplimiento, la Inspección podrá suspender la certificación de los rellenos que estuvieran en condiciones de certificar hasta tanto se completen los mismos.

Los hundimientos de afirmados y/o pavimentos y veredas, derivados de la mala ejecución de los terrenos, deberán ser reparados por el Contratista por su cuenta, dentro del plazo que fije la Inspección.

Para los rellenos sobre los cuales haya que construir o reacondicionarse pavimentos, serán inundados con agua cuando falten 0,10 m para alcanzar el nivel del afirmado adyacente y se terminará el trabajo de apisonando la tierra con pisón de cuatro manos o rodillos o aplanadoras. El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales o de la Dirección de Vialidad Provincial vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajo.

En aquellos casos en que, por razones eventuales, debiere instalarse algún tramo de cañería en túnel, las liquidaciones se realizarán como si la excavación hubiera sido practicada a cielo abierto.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal de zanja (ml)** rellena, compactada y aprobada por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.9 CRUCE BAJO RUTA NACIONAL N°38**

##### ALCANCE:

Comprende todas las tareas necesarias (excavaciones, cañerías, accesorios, rotura y reposición de pavimentos, tapada y compactación, etc.) para efectuar un cruce de cañería del

acueducto bajo la traza de la Ruta Nacional N°38. El Contratista deberá realizar por su cuenta y cargo los trámites legales requeridos ante los organismos que correspondan a fin de lograr la autorización necesaria para la ejecución de esta tarea. El tramo de paso bajo la ruta se deberá ejecutar en caño camisa de FºDº Ø 350 mm como mínimo. Valen las especificaciones detalladas dentro del presente pliego para el resto de las tareas con correspondencia constructiva.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma global (GI)** por todo el cruce construido y aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.10 CRUCES BAJO FFCC**

##### ALCANCE:

Comprende todas las tareas necesarias (excavaciones, cañerías, accesorios, rotura y reposición de pavimentos, tapada y compactación, etc.) para efectuar los cruces de cañería del acueducto previstos bajo la traza del ferrocarril. El Contratista deberá realizar por su cuenta y cargo los trámites legales requeridos ante los organismos que correspondan a fin de lograr la autorización necesaria para la ejecución de esta tarea. El tramo de paso bajo el ferrocarril se deberá ejecutar en caño camisa de FºDº Ø 350 mm como mínimo. Valen las especificaciones detalladas dentro del presente pliego para el resto de las tareas con correspondencia constructiva.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma global (GI)** por cada cruce construido y aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.11 CRUCE DE ARROYO MALLÍN POR PUENTE**

##### ALCANCE:

Se refiere este ítem al cruce del acueducto en el arroyo Mallín, que cruza en su traza en coincidencia con la Ruta Nacional N°38 según se especifica en los planos de proyecto.

El cruce se ejecutará aéreo en caño de F<sup>o</sup>D<sup>o</sup> o Acero e=6,5 mm Ø350 mm, con estructura de sujeción adosada al tablero del puente existente. Se anclará a bloques de hormigón, uno en cada extremo y eventualmente con ménsula metálica o bridas con brocas de sujeción en puntos intermedios del cruce, debiendo el Contratista realizar la verificación estructural previo a su diseño definitivo, a entera satisfacción de la Inspección de obra y de las especificaciones que requiera la DNV para otorgar la autorización a tal fin. El ítem incluye las tareas de gestión necesarias ante este organismo y los costos que ellas impliquen.

Incluye materiales y mano de obra y todas las provisiones que sin estar detalladas fueran necesarias realizar para dejar el ítem totalmente terminado.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma global (GI)** por todo el cruce construido y aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.12 CRUCE DE RÍO COSQUÍN POR PUENTE**

##### ALCANCE:

Se refiere este ítem al cruce del acueducto en el río Cosquín, que cruza en su traza en coincidencia con la Ruta Nacional N°38 según se especifica en los planos de proyecto.

El cruce se ejecutará aéreo en caño de F<sup>o</sup>D<sup>o</sup> o Acero e=6,5 mm Ø350 mm, con estructura de sujeción adosada al tablero del puente existente. Se anclará a bloques de hormigón, uno en cada extremo y eventualmente con ménsula metálica o bridas con brocas de sujeción en puntos intermedios del cruce, debiendo el Contratista realizar la verificación estructural previo a su diseño definitivo, a entera satisfacción de la Inspección de obra y de las especificaciones que requiera la DNV para otorgar la autorización a tal fin. El ítem incluye las tareas de gestión necesarias ante este organismo y los costos que ellas impliquen.

Incluye materiales y mano de obra y todas las provisiones que sin estar detalladas fueran necesarias realizar para dejar el ítem totalmente terminado.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma global (GI)** por todo el cruce construido y aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.13 CRUCE DE ARROYO LAS MOJARRAS**

##### ALCANCE:

Se refiere este ítem al cruce del acueducto en el arroyo Las Mojarras, que cruza en su traza según se especifica en los planos de proyecto.

El cruce se ejecutará en caño de F<sup>º</sup>D<sup>º</sup> o Acero e=6,5 mm Ø300 mm, con protección continua de hormigón adosada al cuerpo del azud existente. La Contratista podrá proponer otra alternativa de cruce a evaluar por la gerencia de obra, debiendo el Contratista realizar la verificación estructural previo a su diseño definitivo, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

Incluye materiales y mano de obra y todas las provisiones que sin estar detalladas fueran necesarias realizar para dejar el ítem totalmente terminado.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma global (GI)** por todo el cruce construido y aprobado por la Inspección, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **4.14 ESTACIÓN DE BOMBEO ARROYO LAS MOJARRAS (EB 3)**

##### ALCANCE:

El ítem comprende la construcción de una nueva estación de bombeo en booster emplazada en el predio de la captación a la vera del arroyo Las Mojarras, actualmente en uso por parte de la Cooperativa local para alimentación de las cisternas.

El ítem comprenderá la ejecución de las siguientes tareas:

**a) Sistema de Bombeo**

El sistema compacto de aumento de presión deberá tener las siguientes características:

- Provisión, acarreo e instalación del sistema de bombeo compuesto por dos (2) electrobombas centrífugas de eje horizontal de primera calidad (KSB, Grundfos o de calidad similar), con punto de trabajo en su máxima capacidad de  $Q=36,5$  litros/seg a 90 m.c.a. (en total para todo el sistema), Una bomba estará controlada por un convertidor de frecuencia externo, la otra funcionará en modo arranque/parada, mediante arrancador suave.
- Las bombas estarán montadas sobre base de perfil tipo U, el cuerpo, impulsores y aro de desgaste en fundición de hierro gris, con sello mecánico.
- El sistema deberá contar con colector de aspiración con caño negro tipo SCHEDULE 40, pintado en epoxi, del cual se montarán válvulas mariposa a la entrada y salida, del colector de aspiración se desprenderán dos niples, donde se colocará una válvula mariposa, posteriormente se montará la bomba, y luego se dispondrá una junta de expansión bridada, una válvula de retención y una válvula mariposa, todo esto para cada bomba. Además, se montará un transmisor de presión (salida analógica 4 – 20 mA), un manómetro y dos presostatos, incluyendo además una de baja presión de entrada de agua.
- Tablero de comando en un armario metálico tipo IP55, incluyendo los interruptores principales, todos los fusibles necesarios, protección del motor, equipo de conmutación y microprocesador mediante el variador de velocidad, marca WEG CFW09 multibombas o de calidad similar.

El funcionamiento de la bomba estará controlado por el panel de control del variador de velocidad, con las siguientes funciones:

- Control inteligente de la bomba.
- Control de la presión constante gracias a ajustes continuos de la velocidad de una bomba.
- Control PID con parámetros PI ajustables ( $kp+Ti$ ).

- Presión constante en el punto de trabajo, independientemente de la presión de entrada.
- Funcionamiento en modo On/Off a bajo caudal.
- Control en cascada automático de las bombas para un rendimiento óptimo.
- Selección del plazo mínimo entre arranque/parada, conmutación automática de bomba y prioridad de la bomba.
- Función automática de prueba para prevenir las bombas inactivas de calarse.
- Funcionamiento manual.
- Funciones de control remoto digital.
- Entradas y salidas digitales con opción de configuración individual.

Funciones de control de la bomba y del sistema:

- Límites mínimas y máximas del valor actual.
- Presión de entrada o protección del motor.
- Sensores y cables inspeccionados para evitar su mal funcionamiento.
- Indicador luminoso verde para indicaciones de funcionamiento e indicador luminoso rojo para indicaciones de avería.
- Contactos de conmutación de libre potencial para funcionamiento y avería.
- Todas las bombas, tuberías y cables instalados en la base.
- Sistema de aumento de presión pre ajustado y probado.
- Llave selectora de VARIA – NO VARIA (a través de los presostatos)
- Llave selectora de tres posiciones para trabajo MANUAL-NEUTRO-AUTOMATICO.

El tablero de comando del sistema de bombeo deberá contar con las siguientes características:

- Arranques suaves (tipo Soft Starter) con bypass incorporado apto para la potencia de la electrobomba.
- Gabinete metálico con zócalo, apto para instalación interior.
- Ventilación forzada de alto flujo con filtros adecuados.
- Banco de capacitores, con interruptor de entrada en caja moldeada.
- Interfase hombre-máquina (display) del arranque suave ubicado en el interior del tablero.
- Relevador para termistores PTC.
- Botonera de marcha y parada, indicador luminoso de falla, pulsador de emergencia con retención, selector manual / automático.

- Termo magnético de protección de los circuitos cortos.
- Protección con fusibles.
- Amperímetro y voltímetro con selectoras.
- Interruptor horario digital con reserva (bloqueo de arranque en horario pico) - cuenta horas.
- Corte por protección por falta de agua.
- El tablero deberá proteger contra:
  - Sobre y sub tensión.
  - Falta de agua.
  - Desbalanceo de tensión.
  - Desbalanceo de corriente.
  - Falta y asimetría de fase.

Dicho tablero de comando deberá ubicarse convenientemente dentro de la nueva casilla de comando y control a construir, el acceso al mismo deberá ser exclusividad de personal especializado.

#### **b) Acometida eléctrica**

Comprende todas las tareas referentes a la acometida eléctrica hasta el sector de tablero de comando, para la alimentación del sistema de bombeo y auxiliares.

Incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para tal fin:

- Sub estación transformadora monoposte con un transformador trifásico apto para la potencia del bombeo a instalar, conforme a cálculos.
- Cableados, pilar de bajada y todos los accesorios y protecciones que resulten necesarios.

El contratista deberá tramitar los permisos con la Cooperativa o Ente prestatario del servicio de electricidad, y los costos de dicha tramitación se encuentran incluidos en el presente ítem. Se deberán respetar todas las especificaciones que dicho Ente establezca para la correcta ejecución de esta tarea.

#### **c) Construcción de Casilla para alojamiento de equipos**

Comprende la construcción de una casilla para alojamiento del sistema de bombeo y tablero de comando, control y automatismo, y todos los elementos, conducciones y accesorios necesarios para el funcionamiento del sistema.

La misma se ubicará en el predio de la captación actual a la vera del arroyo Las Mojarras, convenientemente protegido de la acción de las aguas superficiales. La disposición deberá asegurar comodidad en la circulación y el manejo de los equipos que allí se alojarán.

El Contratista deberá determinar, con una debida justificación técnica, la cota y el tipo de fundación a emplear para la misma. La mampostería será de ladrillos tipo block de 20 cm de ancho, losa de viguetas pretensadas y ladrillos cerámicos, con su respectiva carga de losa. El solado será de cemento alisado sobre contrapiso de hormigón y en la parte exterior, vereda perimetral de 0,50 m de ancho de losetas de hormigón asentadas sobre un contrapiso de iguales características al interior. La carpintería será metálica, de chapa doble para la puerta, con pintura antióxido y dos manos de esmalte sintético de color a determinar por la Inspección, y los paramentos verticales terminados con pintura al látex de color a determinar por la Inspección. Se dispondrán al menos dos bocas de luz, una interior y una exterior.

Este ítem incluye a todos los materiales necesarios, mano de obra, acopio, transporte, equipos y herramientas necesarios para la realización de la totalidad de los trabajos descriptos.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **5 SISTEMA DE CONTROL DE TELE SUPERVISION SCADA.**

El sistema de TELE SUPERVISIÓN Y CONTROL (TSC) deberá estar constituido por un sistemas de Telemetría y Control (transmitir y recibir datos) basado en equipos de transmisión por Fibra Óptica, que conformarán una Red Centralizada. Cada Estación de Bombeo contará a su vez con un equipo Transceptor para Fibra Óptica, Monomodo con Interfaz y Regeneración, que realizará la función de Recibir, Transmitir Datos y Ejecutar Órdenes de Control. En algunas de ellas los Equipos de Comunicaciones actuarán además como Repetidores de la Red.

Las magnitudes a medir en cada EB y aforadores magnéticos, serán enviadas a una Central de Control (CC) ubicada en la localidad de Biale Massé, prevista en el predio de la nueva planta o en inmediaciones a la misma, cuyas características, ubicación y dimensiones deberán ser propuestas por la contratista como complemento de la casilla de alojamiento del sistema de bombeo, tableros de comando y control y automatismo de bombas, y posteriormente aprobada por las áreas técnicas de la Secretaría de Recursos Hídricos y de la Administración Provincial de Recursos Hídricos. Su costo se encuentra incluido dentro del ítem 5.1 que se detalla a continuación:

### **5.1 Provisión de equipos e instalación de sistema de tele supervisión**

En lo que refiere al desarrollo de la ingeniería resolutive para la telesupervisión, la contratista deberá trabajar bajo el parámetro de entrega llave en mano “Turn-Key”.

Todas las especificaciones contenidas en el presente pliego pueden usarse como una orientación básica en el desarrollo de la propuesta.

Será responsabilidad de la contratista examinar todos los documentos para la formulación de la propuesta y solicitar a la entidad prestadora del servicio toda la información y aclaraciones necesarias para el desarrollo de la obra.

Ningún error u omisión a los planes y otros documentos descriptivos proporcionados, puede evitar que la contratista realice la totalidad de los trabajos.

El contratista al finalizar la obra deberá ceder la totalidad los derechos de propiedad intelectual de toda la ingeniería y programación de los elementos de automatización del sistema a la prestadora del servicio.

La documentación que deberá entregarse es la siguiente:

- Programa fuente de PLC con sus respectivos comentarios.
- Programa fuente SCADA.
- Plano eléctrico en formato EPLAN o AUTOCAD.
- Cesión de todas las licencias de software (en caso fuese necesario).
- Configuración dispositivos (eje. Variador de velocidad).

Toda la documentación deberá ser entregada en español.

Entrega de back up de software con programaciones, configuraciones individuales, drivers, mapeos de direcciones IP asignadas de Paneles de control, SCADA, mapeo de OPC,

comunicaciones y programa de PLC en las versiones de SW Control correspondientes.

Los mismos deberán ser entregados en formato digital y almacenados en un pen drive.

Los datos deberán poder ser monitoreados y procesados por un software tipo SCADA ó de mayor prestación y almacenadas en una base de datos multiusuario, de manera tal que permita la visualización, y configuración de alarmas auditivas/luminosas del estado de funcionamiento del sistema e indique las anomalías y acciones correctivas a realizar por el personal de operación.

La lectura y el comando (diálogo de telegestión) del sistema telemétrico deberá ser en tiempo real, ratificando la medición en el menor tiempo posible de acuerdo a la necesidad del parámetro a medir.

Deberá permitir realizar operaciones automáticas de control por software, y el forzado de acciones de comando por parte del personal de operación. También generará archivos de eventos, de información, e históricos de fallas así como también de variables del sistema.

Además deberá obtener en forma centralizada las magnitudes a medir, y acciones a realizar para el funcionamiento del sistema, realizar el intercambio de datos entre las estaciones de bombeo, de forma tal de permitir el funcionamiento de las bombas requeridas de acuerdo a las necesidades.

La cantidad de pantallas a presentar deberán ser como mínimo 15, indicándose en ellas, al menos:

1. Layout del SISTEMA con indicación de nivel de cisternas, caudal y presión instantánea en cada EB, al igual que el estado de las válvulas, estado de funcionamiento de las EB y acueducto, anomalías del sistema, y sub-pantallas de control, que permitan maniobrar el sistema, forzando el accionar de los sistemas de bombeo.

2. Gráfico de barras con indicación del caudal instantáneo de ingreso a la cisterna en cada EB y entregado a cada usuario.

3. Gráfico de barras con indicación de la presión instantánea al ingreso y salida a cada cisterna del sistema.

4. Gráfico de variación diaria de la presión en los ramales de alimentación a las localidades de La Puerta, Estación General Paz y Salsipuedes.

5. Gráfico de volumen de agua consumido en cada localidad en forma diaria, semanal, mensual, anual.

6. Pantalla con el estado de funcionamiento de las estaciones de bombeo, indicando el estado de cada bomba, si está en manual, automático, ó no funciona, cantidad de bombas en funcionamiento, cantidad de horas de marcha de cada bomba, falta de tensión de red, alarma por ingreso de personal no autorizado, sub-pantalla de control, que permita maniobrar el sistema forzando al accionar las bombas.

7. Debe incluirse una pantalla por cada EB (que se acceda, por ejemplo, picando en la estación de bombeo correspondiente en el layout), para ver todas las magnitudes de cada EB en una misma pantalla.

8. Otras pantallas a definir por la inspección.

#### *Sistema de control*

Equipo Principal: para monitoreo y control del acueducto en la CC.

Equipo informático con sistema de discos espejo SCSI o SATA 500 Gigas o mayor, de mayor velocidad y consistencia; con la posibilidad de cambiar los discos sin apagar el ordenador.

Sistema de doble entrada de alimentación la primera en funcionamiento y la segunda en backup.

Se deberá proveer de dos computadoras con procesador tipo INTEL CORE I7, 16 Gb de memoria RAM, Placa de video de 2Gb, y las mejoras prestaciones que se encuentren en el mercado, a entera satisfacción de la inspección de obra. Deberá incluir cada computadora monitores LED de 22", teclado, más y parlantes correspondientes.

#### *Equipos de comunicación*

Los equipos de transmisión de datos serán especialmente diseñados para realizar telemetría por fibra óptica, de última tecnología y amplia difusión en el país. Deberán funcionar con la velocidad de transmisión mínima 115 kbps, se proveerá software de diagnóstico, y en la cabecera se deberá visualizar la ganancia de todos los enlaces de la red.

Las terminales de fibra óptica, equipos de interfaz y regeneración, equipos transceptores, path cord de interconexión y accesorios se deberán ubicar en lugar según indique la inspección de obra.

#### *Alimentación eléctrica de respaldo*

Se deberá realizar mediante sistemas de potencia ininterrumpidos (UPS). La totalidad de

las ups serán del tipo “on line”, aptas para trabajar alimentadas con grupos electrógenos, salida senoidal, con capacidad para accionar motores de corriente alterna (actuadores de válvulas) en aquellos lugares que los requieran, con una autonomía mínima 6 (seis) horas.

*Elementos a instalar y señales a medir y registrar*

- Nivel de las perforaciones ubicadas en paraje La Puerta.
- Presión los diferentes conductos de impulsión.
- Posición de las válvulas (abierta – cerrada).
- Estado de marcha/parada de cada bomba.
- Alarma y señalización de Falta de energía eléctrica.
- Alarma y señalización de parada de alguna bomba por actuación de su protección contra sobrecargas.
- Registro de horas de Funcionamiento de cada bomba
- Inhibición de funcionamiento automática (falta de energía eléctrica, ó falla de funcionamiento).
- Nivel, volumen y caudal en ingreso y salida de cada cisterna: (un medidor conductivo a electrodos o magnético, para detectar entre cinco y siete niveles según el caso, incluidos los niveles de alarma superior e inferior) y alarma por falta de agua en alguna cisterna.
- Caudal instantáneo y dosificación de hipoclorito de sodio.
- Nivel del depósito de cloro.
- Sistema de energía ininterrumpido (UPS): Un sistema de energía ininterrumpido (UPS), para que el sistema de comunicaciones y el PLC, sigan funcionando ante un corte de energía. Autonomía seis horas.

*Sistema de adquisición de datos:*

Un controlador lógico programable (PLC) marca SCHNEIDER ó de similar prestación, con sus correspondientes módulos de entrada y salida analógicas, digitales, y de comunicaciones con el Transceptor que centralizará el comando de las diferentes variables en función de la información que reciba vía Fibra Óptica

*Funcionamiento integral del sistema*

La tele-supervisión y control del sistema, estará realizada por controladores lógicos programables (PLC), y mediante un software SCADA se realizarán las funciones de visualización y actuación sobre el sistema.

El software SCADA a utilizar deberá ser de marca reconocida en el mercado, de amplia difusión y trayectoria. Será del tipo RUN TIME CON HERRAMIENTAS DE DESARROLLO. La cantidad de variables surgirá del proyecto pero no podrá ser inferior a 1000 TAGS. Las rutinas de programación deberán ser sencillas y se deberá capacitar a dos personas, de operación, para realizar el mantenimiento del sistema, y efectuar ajustes en la programación a definir por el ENTE que administrará el servicio y dos personas de la Secretaría de Recursos Hídricos, esto previo a la entrega del servicio.

El PLC de la Central de Control que a priori se proyecta ubicada en la localidad de Salsipuedes, actuará como MAESTRO de toda la Red de Comunicaciones y Controles sobre el cual el software SCADA estará monitoreando permanentemente la presión y el caudal de todas las localidades del sistema (además de las otras variables).

Más allá de que el sistema indefectiblemente deberá ser ajustado con los valores obtenidos en el campo, el esquema básico de funcionamiento a partir de lo que ocurre en una Estación de Bombeo sería el siguiente:

Con el Sistema Completamente lleno de agua, tanto las Cisternas de cada una de las Estación de Bombeo y la Cañería incluido los ramales de derivación, todo en plena producción se plantea como funcionamiento primario el siguiente:

La cisterna de La Virgen ubicada en el tramo final del Acueducto, “llama” a través del nivel de su cisterna a la EB que la alimenta o sea de Pozo del Tigre, ésta responde mediante el funcionamiento de sus bombas, impulsando el líquido requerido, respondiendo la estación de bombeo, ante la “orden”, emitida por los sensores de nivel, a través del programa, del Sistema de Telegestión.

Cada una de las otras estaciones, en orden hacia el origen del acueducto, responderán de igual manera, a los requerimientos de cada una de las EB que abastecen y a la EB a la cual anteceden, esta situación se puede repetir, en forma simultánea, sucesiva sectorizada ó no, dependiendo de los sucesos particulares locales ó Estacionales, que se presenten durante la operación del Acueducto.

La descripción anterior es orientativa, y deberá ser reajustada en función del

comportamiento dinámico del sistema. Los PLC, y el sistema Scada permitirán, que mediante la modificación de la programación del software, puedan realizarse todas las combinaciones que fuesen necesarias para la optimización del sistema, utilizando la información recibida de los elementos de captación: aforadores magnéticos, transductores de presión, niveles en cisterna, información de las bombas y válvulas, etc.

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma global (GI)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

#### **5.2 Fibra óptica para enlace del sistema de tele supervisión**

##### Sistema de comunicación por fibra óptica de 48 fibras monomodo

Las presentes especificaciones conforman un mínimo, a efectos de satisfacer las necesidades técnicas para definir la provisión, recepción, colocación ensayos de funcionamiento y puesta en operación del Sistema de Comunicación por Fibra Óptica.

Para la presente Obra se entiende que a las veinticuatro Fibras monomodo se les dará el tratamiento de Comunicación completa, no obstante no ocuparse el total desde el momento de su colocación.

La Fibra Óptica, las terminales de Fibra Óptica, Equipos de Interfaz y Regeneración, Equipos Transceptores, Path Cord de Interconexión y accesorios serán de primera marca y calidad.

El sistema de comunicación por fibra óptica vinculará todas las EB, desde las perforaciones en la Localidad de La Puerta hasta la Cisterna de Vertientes de La Granja, pasando por cada EB y llegando a cada derivación.

##### *Esquema General:*

Se compondrá de:

##### Conducto de protección y soporte de Fibra Óptica

Para el conducto se enumeran los siguientes materiales, que como mínimo, serán instalados en conjunto con el avance del acueducto, por su traza a una profundidad a definir con la Inspección, pero nunca menor a 0,80 mtrs.

### Conducto:

Tritubo de PEAD 3 x 40 x 3 en rollos de 500 metros. Tapones cerrados para tritubo.

Cámaras de registro de hormigón premoldeado, tipo “para paso”, cada 500 metros (máximo).

Cámaras de registro de hormigón premoldeado, tipo “para empalmes”, cada 4000 metros (máximo).

### Colocación de Fibra Óptica

#### Suministro de fibra óptica:

Fibra óptica monomodo marca PIRELLI o similar calidad en conformidad con la especificación, ITUTG 652B [Atenuación Máxima: 0.38 dB/Km. @ 1310nm / 0.25 dB/Km. @ 1550nm] en rollos de 4.000 metros apta para tendido por tubería sin protección contra roedores.

#### Tendido de fibra óptica:

Medición de fibra óptica previos al tendido.

Soldaduras, armado de cajas de empalme y mediciones cada 4 Km. Mediciones finales del sistema.

#### Estaciones de Bombeo:

En cada Estación de Bombeo ó ramal de derivación se colocará según corresponda, como mínimo:

Gabinetes y Distribuidores de Fibra Óptica: Rack de 19” abierto de 45U.

Distribuidor de Fibra óptica para montaje en Rack 19” para 24 fibras tipo monomodo.

Pigtail, tipo monomodo para terminación en DFO.

#### Equipos

Equipo Transceptor para fibra óptica monomodo con Interfaz RS-232, RS-485 y 422, ó de similar prestación.

Patch Cord tipo para interconexión con los equipos Transceptores.

Configuración según Servicios en cada Estación de bombeo Ensayos y puesta en marcha:

Se realizarán de acuerdo con la Inspección, todos los ensayos necesarios en la totalidad

del tendido de fibra óptica y los equipos colocados.

Como mínimo, los ensayos de continuidad y de Atenuación se irán realizando cada 4.000 mts, con parciales en cada empalme.

La descripción anterior es orientativa y será reajustada en función del comportamiento dinámico del sistema.

Ensayos de recepción:

Para la recepción de cada rollo de Fibra Óptica, Equipos y elementos que componen el Sistema de Comunicación que presente la Contratista se harán los ensayos correspondientes, corriendo por parte de la misma, la Contratación del Organismo Privado ó Estatal donde se los realizará.

De igual manera se procederá para la Recepción Provisoria y Final del sistema de telegestión una vez concluida la obra.

#### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **por metro lineal (ml)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.

## **6 GESTIÓN PARA LA LIBERACIÓN DE TRAZA Y EXPROPIACIONES.**

### **6.1 Gestión para la Liberación de Traza y Expropiaciones.**

El ítem incluye la totalidad de los costos asociados a las gestiones necesarias para la liberación de la traza de la obra pública contratada por la Gerencia de Obra, lo que consistirá en la coordinación permanente con la Subdirección de Asuntos Legales y el Departamento de Límites y Restricciones al Dominio de la Administración Provincial de Recursos Hídricos (A.P.R.Hi.), haciendo de soporte permanente a dicho departamento con el fin de determinar las parcelas afectadas por la Obra Pública.

La tarea consistirá en la verificación de los datos expuestos en el expediente que sirve para la individualización el que contendrá el/los plano/s de afectación parcelaria y la planilla que resumen la documentación aportada por los informes de la Dirección General de Catastro; la Dirección General de Rentas y si fuera necesario del Registro General de la Provincia

Cumplido lo precedente y publicada en el Boletín Oficial la Resolución que individualiza los bienes declarados genéricamente de utilidad pública y sujetos a expropiación conforme la Ley

Provincial 9867 – Administración Provincial de Recursos Hídricos (A.P.R.Hi.) Modificación Ley N°5589 – Código de Aguas para la Provincia de Córdoba. El A.P.R.Hi., a través del presidente, determinará que afectaciones de la individualización efectuada deben ir a juicio por no haberse arribado a un acuerdo de manera extrajudicial al ingreso de la parcela con el fin de efectuar la obra pública de que se trate.

Una vez creados tantos expedientes como juicios a iniciar existan, estos contendrán las copias necesarias para el inicio de las actuaciones judiciales ante los tribunales ya sean de competencia provincial como federal.

El proveedor deberá conformar la siguiente documentación en el/los expediente/s creado/s al efecto: Ley del APRHi; Publicación de la Ley, Resolución con sus anexos; publicación de la Resolución; Estudio de Título de la parcela en cuestión; informe de dominio ya sea cronológico de dominio o matrícula folio real; informe de la Dirección General de Catastro y por último informe de la Dirección General de Rentas.

Cumplido lo especificado en el punto anterior el proveedor remitirá los expedientes individuales a la Subdirección de Administración y Recursos Humanos del A.P.R.Hi a fin de que ésta impute los fondos necesarios para efectivizar lo ordenado por el artículo 20 bis de la ley 6394 (Ley de Expropiaciones) y así obtener la posesión vía judicial, luego de ello en coordinación con el juez de paz u oficial de justicia la Subdirección de Administración y Recursos Humanos del A.P.R.Hi, a través de la persona que ésta designe acompañará a la persona que el proveedor designe a la toma de posesión efectiva. Asimismo, el proveedor realizará simultáneamente la anotación de la Litis en el Registro General de la Provincia, y la constitución de plazo fijo de los fondos depositados para evitar la desvalorización monetaria en el Banco de Córdoba.

La intervención a través de letrados del proveedor en los procesos judiciales será siempre en nombre y representación de la Administración Provincial de Recursos Hídricos (A.P.R.Hi.) en todas sus instancias y/o recursos, incluyendo las actuaciones incidentales que pudieren suscitarse y la intervención en procedimientos y/o procesos hasta el Superior Tribunal de Justicia, si la Administración así lo decidiera.

Una vez obtenida la Sentencia firme por parte del tribunal competente que haga lugar a la acción de expropiación incoada, el proveedor deberá gestionar la inscripción por ante el Registro General de la Provincia al protocolo de dominio público.

A la recepción definitiva de la obra, el cuerpo letrado del proveedor estará obligado a emitir un informe detallado especificando la situación de todas las acciones judiciales que se hayan iniciado y/o que estén en trámite y que hayan sido en nombre y en representación de la Administración Provincial de Recursos Hídricos (A.P.R.Hi.).

### CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Este ítem se computará y certificará **en forma Global (Gl.)**, según las exigencias de la presente documentación y se considerará asimismo en este precio a cualquier otro elemento y/o trabajo que fuera necesario para concluir los trabajos total y correctamente, a entera satisfacción de la Inspección de obra.-

## Anexo I - ESPECIFICACIONES PARA EJECUCIÓN DE TAREAS DE EXCAVACIÓN.

- **Especificaciones generales:**

Se deberá respetar una tapada mínima de 0,80 m, y 1,00 m en zonas de tránsito vehicular (salvo exigencias particulares del ítem o del organismo responsable), previéndose los cruces de calles sujeto a las normas del organismo correspondiente del cual dependan.

- **Medios y sistemas de trabajo a emplear:**

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno, a la preservación de las obras existentes y propiedades privadas y a las demás circunstancias locales.

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

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo de determinados sistemas o medios de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados como así también lo referente a los procedimientos para la extracción de los suelos duros o rocas, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad, ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

- **Perfil longitudinal de las excavaciones:**

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las tuberías según las especificaciones particulares.

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa mínima de 0,10 m de espesor que sólo se recortará a mano en el momento de instalar las tuberías. Esta tarea podrá realizarse mecánicamente siempre y cuando el

Contratista cuente con el equipo y la experiencia adecuados y tenga la autorización por escrito de la Inspección.

La Inspección se reserva el derecho de exigir la excavación manual si la excavación mecánica no es satisfactoria.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. En la ejecución de este relleno compactado se cuidará, en todos los casos, que el peso específico aparente seco del mismo sea superior al del terreno natural o en caso de inconveniencia será efectuado con hormigón H-8.

Antes de instalar los conductos, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano y que se controlará mediante la nivelación geométrica del fondo.

En todos los casos se deberá disponer en el fondo de las zanjas como asiento de las cañerías una capa de arena de profundidad a determinar en los cálculos y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de la cañería.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren suelos no aptos de bajo peso específico que requieran compactación, se realizará la compactación especial de los 0.20 m superiores del suelo del fondo de la excavación y se completará hasta el nivel de fundación con suelo seleccionado.

El relleno con suelo seleccionado se realizará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor a 0,10 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total de la zanja. Se compactarán manualmente, con pisones a explosión o neumáticos o vibradores.

Para comenzar a colocar una nueva capa, la anterior deberá ser aprobada por la Inspección. La falta de cumplimiento de ello obligará al Contratista a retirar el terreno sobre la capa no aprobada, a su exclusiva cuenta.

- **Disposición de los materiales extraídos de las excavaciones**

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos se dispondrán sobre uno de los costados de la zanja.

Cuando las excavaciones se realicen en áreas urbanas y no se disponga de espacios, los materiales excavados serán transportados y depositados en lugares provisorios, cercanos a las zonas de trabajo, los que deben ser autorizados por la Inspección.

Dichos depósitos se acondicionarán convenientemente sobre una parte de la vereda, de modo de evitar inconvenientes al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales y a terceros. En el caso de que la calle esté pavimentada, la tierra se colocará encajonada al borde de la zanja.

Cuando las obras pasen delante de puertas cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, etc., se colocarán puentes o planchadas provisorias destinadas a permitir el tránsito de vehículos.

Para facilitar el tránsito peatonal, en los casos que el acceso a los vecinos frentistas a la obra se hallaren obstruidos a causa de las mismas, se colocarán cada 30 (treinta) metros, pasarelas provisorias de 1,20 m de ancho por la longitud que se requiera, con las correspondientes barandas.

Si el material extraído que deba ser utilizado en los rellenos no pudiera acondicionarse en los lugares autorizados por la Inspección, deberán ser transportados a depósitos provisorios.

Si se produjeran depósitos de materiales en lugares no autorizados por la Inspección, o deficientemente acondicionados y que puedan dar origen a inconvenientes al vecindario, al tránsito o al libre escurrimiento de las aguas, la Inspección fijará plazos para su retiro.

El material que no ha de emplearse en rellenos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones y se transportará hasta los lugares de depósito definitivo que indique la Inspección; serán desparramados en forma prolija de manera de obtener rellenos parejos, al solo juicio de la Inspección.

El Contratista deberá obtener oportunamente los permisos municipales y abonar las tasas que pudieran corresponder para depositar provisoriamente los materiales excavados.

El transporte de los suelos a acopios transitorios y definitivos no recibirá pago directo alguno y su costo se considerará incluido dentro del precio del ítem correspondiente a excavación.

- **Eliminación del agua de las excavaciones:**

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

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

Para la eliminación de aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente y si ello no fuere suficiente, efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados aprobados por la Inspección.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaren, se consideran incluidos en los precios que se contraten para las excavaciones.

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

- **Excavaciones en roca:**

- Descripción general*

- Comprende las excavaciones a efectuarse en todo material pétreo de cualquier origen y asociaciones, que a causa de su marcada cohesión y tenacidad no pueda ser excavada con el uso de pico, pala, barreta, excavadora mecánica y otros equipos o métodos similares, debiéndose recurrir indefectiblemente al uso de explosivos aplicados mediante la técnica de barrenado. Comprende también la rotura y remoción de rocas sueltas y cantos rodados de más de un octavo de metro cúbico.

- Método Constructivo para voladuras*

- Para la ejecución de voladuras, el Contratista deberá adecuar el diagrama de la voladura al tipo de roca de fundación, considerando la distancia mínima de estructura crítica más cercana, de modo que sean minimizados los efectos de la vibración en las edificaciones.

- El diseño de las voladuras debe ser realizado empleando la técnica de voladuras controladas con especial control de la máxima velocidad de vibración de partículas inducida en la edificación próxima, debiendo adecuar a sus efectos los diámetros de perforación, la relación de “espaciamiento y piedra”, emplear explosivos con velocidad de detonación similar a la velocidad de propagación de la onda compresiva “P” en el macizo rocoso en el que se ejecuta la voladura y en particular adecuando la secuencia de encendido de los barrenos, de modo que se limite el valor de la carga coordinada máxima instantánea, para que cumpla con los objetivos arriba mencionados.

- A los efectos de controlar las eventuales proyecciones de material como consecuencia de las voladuras, deberá instrumentar un mecanismo de protección tipo mallas metálicas pesadas,

geotextiles de alta resistencia a la tracción, o similares, hasta generar una malla o grupo de mallas que cubran la zona de la voladura.

Todas y cada una de las voladuras deben realizarse con suficiente información a los frentistas, debiendo coordinar con los entes municipales a los efectos de coordinar vallados y corte provisorios de calles y accesos a la zona de voladuras. El Contratista deberá obligatoriamente presentar, con la debida anticipación, el programa de cada voladura, el que indicará y consignará claramente el esquema completo del trabajo a realizar. Estos programas de voladuras solamente tendrán por objeto que la Inspección controle que las voladuras se realicen de acuerdo a los mismos, y llevar un registro en obra de la forma de ejecución de estos trabajos. Preparará un plan de prevención y contingencia donde indique medios disponibles en caso de siniestros. El conocimiento del programa no dará origen a ninguna responsabilidad para la Inspección en lo referente al resultado de los trabajos.

La metodología de excavaciones debe asegurar el logro de la cota de proyecto, de la misma se deben extraer toda piedra suelta desvinculada del macizo rocoso. La eventual sobre excavación generada por la propia metodología, deberá ser rellenada con arena de la misma calidad de empleada en la construcción de cama o lecho de asiento de la tubería.

Cuando la excavación en roca se realice para dar lugar a la fundación de estructuras de hormigón simple o armado, será obligación del Contratista restituir el plano preestablecido, rellenando la sobre excavación con hormigón de idéntica calidad al requerido para la estructura. Los costos de estas tareas se consideran incluidos en la certificación del Ítem correspondiente.

El retiro del material removido por las voladuras (carga, transporte, descarga, etc.) deberá efectuarse con equipos adecuados que no produzcan daños en las excavaciones u otras obras existentes.

#### Experto en Voladuras:

Durante todo el tiempo que demanden las tareas de excavación en roca el Contratista deberá contar con la colaboración de un experto en voladuras, con suficiente experiencia en tareas similares a las del presente Contrato, que asumirá la responsabilidad de dirigir dichos trabajos.

Su designación deberá ser acompañada con sus antecedentes junto con la propuesta del Oferente. Antes de iniciar los trabajos la Inspección deberá aprobar la designación propuesta.

#### Estabilidad de Frentes de Excavación – Responsabilidad del Contratista:

El Contratista asumirá plena responsabilidad y será el único responsable de la seguridad de todos los trabajos que ejecute en cumplimiento del contrato y de toda obra o instalación, permanente o transitoria, hasta la recepción definitiva de los trabajos. Para el cumplimiento de esta responsabilidad el Contratista deberá adoptar todas las medidas que considere necesarias.

El Contratista será el único responsable por los sistemas y métodos de trabajo, planos de voladuras, etc., que ponga en práctica para la perfecta ejecución de la Obra.

## **Anexo II – ESPECIFICACIONES ACERCA DE TAPADA DE TUBERÍAS**

Una vez colocado el tubo y realizada la prueba hidráulica a "zanja abierta", se procederá a rellenarla hasta la tapada requerida para realizar la prueba hidráulica a "zanja rellena".

Primero se debe rellenar y compactar en forma manual la zona de riñones del tubo para generar el correspondiente grado de apoyo. Luego se debe rellenar en forma homogénea a cada lado del tubo e ir compactando en capas mediante elementos mecánicos (placas vibrantes -chanchitas- o martillos vibrantes -canguros-).

El sobreebanco a cada lado del tubo debe permitir una cómoda compactación, ser el necesario para la adecuada distribución de tensiones y respetar los mínimos indicados por el fabricante.

La selección del material de relleno, espesor de capa a compactar y número de pasadas de equipo compactador debe ser tal que se obtenga un valor de al menos el 95% del ensayo Proctor Estándar.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas. Inmediatamente después que la Inspección preste su conformidad con las pruebas, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima de 0,40 m a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, llenando perfectamente la base de asiento, los huecos y laterales y compactándolos adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección.

El relleno de las excavaciones se realizará en las condiciones especificadas en el plano adjunto, pudiendo el contratista utilizar la tierra proveniente de las mismas. Si fuere necesario transportar tierra de un lugar a otro de la obra para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del Contratista.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con la tierra de la excavación previamente tamizada de piedras y elementos mayores de 50 mm, y eliminado todos los desperdicios vegetales, animales o de otra índole que contuviere.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, debiendo ser incluidos los posibles costos de las mismas en el precio de las excavaciones.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

Los materiales excedentes de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos, serán transportados a los lugares que indique la Inspección. La carga, descarga y desparramo de estos materiales, será por cuenta del contratista, al igual que el transporte.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará al Contratista en cada caso un plazo para completarlos y, en caso de incumplimiento, la Inspección podrá suspender la certificación de los rellenos que estuvieran en condiciones de certificar hasta tanto se completen los mismos.

Los hundimientos de afirmados y/o pavimentos y veredas, derivados de la mala ejecución de los terrenos, deberán ser reparados por el Contratista por su cuenta, dentro del plazo que fije la Inspección.

Para los rellenos sobre los cuales haya que construir o reacondicionarse pavimentos, serán inundados con agua cuando falten 0,10 m para alcanzar el nivel del afirmado adyacente y se terminará el trabajo de apisonando la tierra con pisón de cuatro manos o rodillos o aplanadoras. El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales o de la Dirección de Vialidad Provincial vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajo.

En aquellos casos en que, por razones eventuales, debiere instalarse algún tramo de cañería en túnel, las liquidaciones se realizarán como si la excavación hubiera sido practicada a cielo abierto.

### **Anexo III - ESPECIFICACIONES PARA LA ELABORACIÓN Y PROCESO DE HORMIGONADO.**

Todas las estructuras especificadas que se construirán de hormigón armado, lo serán en un todo de acuerdo a los planos de proyecto y a las especificaciones de materiales y métodos constructivos que se estipulan a continuación.

- a) Deberán respetarse las dimensiones internas indicadas en los planos.
- b) Todas las estructuras irán asentadas en un hormigón pobre de limpieza (H – 8) de por lo menos 7 cm. de espesor.
- c) El hormigón a emplear en las estructuras será H-25.

- **Resistencia característica del hormigón estructural.**

Para las estructuras de hormigón del presente proyecto, se ha fijado  $\sigma'_{bk} = 170 \text{ kg/cm}^2$ , (H-25) y un acero  $\sigma_{ek} = 4.200 \text{ kg/cm}^2$  con contenido mínimo de cemento por metro cúbico de hormigón de 350 kg/m<sup>3</sup>.

Las determinaciones de las características de los hormigones se harán experimentalmente en obra y se completarán en su caso con ensayos de Laboratorio, debiendo respetarse en todos los casos las indicaciones de la Inspección de Obra. La frecuencia de toma de probetas y su ensayo responderán a las exigencias del CIRSOC 201. Estos ensayos serán por cuenta y cargo del Contratista.

- **Consistencia.**

Los asentamientos máximos de los hormigones resultantes de la prueba del cono, serán de 10 ± 1 cm.

- **Resistencia a la compresión.**

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

Resistencia con 350 kg. de cemento/m<sup>3</sup>

$\sigma'$  medio 215 kg/cm<sup>2</sup>

$\sigma'$  Mínimo 172 kg/cm<sup>2</sup>

- **Relación agua/cemento.**

La relación agua/cemento, máxima, en peso, no será en ningún caso mayor de 0,53 ± 0,02.

- **Tamaño máximo de agregado grueso.**

Será la menor de las dos medidas siguientes:

a) 1/5 (un quinto) del espesor menor del elemento considerado.-

b) 3/4 (tres cuarto) de la mínima separación entre barras.-

- **Materiales para el hormigón.**

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones simples y armados, serán lo que se indiquen en CIRSOC 201, completados con lo estipulado en las presentes Especificaciones Técnicas.

Cemento: Será cemento portland artificial de alta resistencia a los sulfatos, de acuerdo a las Normas vigentes. No se exigirán ensayos previos, sino solamente ensayo de control de calidad.

Agregados finos: La Línea de cribado, será adoptada por el Contratista quién deberá proceder al dosaje conveniente de arenas finas, medianas y gruesas para mantenerse dentro de los límites indicados en CIRSOC 201 – Tomo 6.3.2 1.1, Tabla. 1.-

Agregados gruesos: La línea de cribado será adoptada por el Contratista y dentro de los límites indicados en CIRSOC 201 – Tomo I Art. 6.3.2.1.2, Tabla. 2.-

Los granos chatos cuya máxima dimensión supera en cinco veces la mínima no excederá el diez por ciento.-

Quando se empleen agregados que puedan reaccionar con los óxidos alcalinos contenidos en el cemento provocando expansiones, se procederá de acuerdo con lo indicado a continuación según el orden de prioridad que se establece:

- 1.- Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos.-
- 2.- Se incorporarán, al mortero u hormigón, sustancias que impidan las reacciones indicadas, con la previa intervención de Laboratorios que designe la Contratante.-
- 3.- El cemento tendrá un tenor de álcalis inferior al 0,6%.-

Agua: El agua que se emplee no contendrá sustancias orgánicas, ácidas, álcalis, aceites, petróleo y su tenor de sulfatos será menor de 150 p.p.m. ó mg/l.-

Cloruro de calcio y/o aceleradores de fragües: Queda prohibido su utilización en hormigones simples y estructurales (armados).-

Barras de acero para hormigón armado:

Las armaduras serán ejecutadas con:

- a) Barras de acero de diámetros comprendidos entre 6 y 25 mm.  
Se podrán realizar con:

Acero conformado y torsionado en frío para diámetros menores de 25 mm.

Acero de dureza natural para todos los diámetros.

- b) Mallas de acero soldadas constituidas por barras de acero conformadas y estiradas en frío.

Los aceros para armaduras deberán cumplir con las disposiciones contenidas en las normas IRAM 528 y 671, así como lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 y anexos.

Se usará acero tipo III –  $\sigma_{ek} = 4.200 \text{ kg/cm}^2$ , según CIRSOC 201 (Bst. 42/59). Se aceptará en general el uso de aceros de alto límite de fluencia (acero tipo III).

- **Ensayos de control de calidad.**

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

- a) Determinación de las curvas de cribado de los agregados finos y gruesos que entran en la mezcla.
- b) La consistencia de la mezcla.
- c) El contenido de aire de la mezcla.
- d) La resistencia a la compresión.
- e) Relación agua/cemento y humedad de áridos.

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

Estos ensayos se realizarán en cada estructura que se ejecute. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se rechaza el hormigón ensayado y se exige la corrección del dosaje.

En caso que la Contratista utilice hormigón elaborado de Planta de Terceros, los ensayos a) y e) se harán en ésta.

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

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

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica y en los mismos se dejarán constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los ingredientes empleados, como así también de todo otro dato que la Inspección juzgue necesarios.

Los ensayos de resistencia a la compresión se efectuarán en el Laboratorio previamente autorizado por la Comitente, se utilizarán probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro por 30 cm. de altura, los moldes serán metálicos, torneados interiormente, de construcción sólida y prolija, éstos serán suministrados por el Contratista.

La resistencia media de rotura a compresión determinada con los resultados correspondientes a cada serie de tres probetas consecutivas, deberá ser por lo menos igual al valor indicado precedentemente ( $\sigma'$ , Resistencia a la compresión).

Las probetas se rotularán, indicando del sector que provienen con pintura indeleble. Antes de transcurridas treinta y seis horas desde el momento en que fuesen moldeadas, el Contratista las hará llegar al Laboratorio para su ensayo, tomándose las precauciones necesarias para su transporte. La cantidad de probetas a extraer y a ensayar serán tres por clase de hormigón.

Los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección.

- **Doblado de armaduras.**

Deberá efectuarse con rodillos, respetando lo establecido por las Normas CIRSOC 201.

- **Pedidos de Inspección.**

La Contratista hará los pedidos de inspección con suficiente antelación para que la Inspección pueda revisar debidamente la armadura y encofrados; recién con la autorización de la Inspección, y una vez subsanadas las observaciones que hubiera, se podrá comenzar el hormigonado.

- **Juntas.**

Junta de trabajo (de hormigonado): Las interrupciones en el hormigonado, de un día para otro, deberán preverse, con el objeto de reducir las juntas de construcción al número estrictamente indispensables y de disponerlas en los lugares más convenientes desde el punto de vista estático.

Donde sea necesario, se reforzarán las juntas de construcción con varillas de hierro de 6 mm. de diámetro y 0,40 m. de longitud, como mínimo, colocados perpendicularmente a la junta, separadas no más de 0,20 m. entre sí y provistas de los ganchos reglamentarios.

Se tendrán especiales cuidados en las juntas verticales, y en las juntas horizontales que deben ser estancas, tomando previsiones especiales (adhesivos epoxi aptos para agua potable), juntas con cintas de P.V.C. (aptos para líquido cloacal) que garanticen la estanqueidad.

Juntas de dilatación: Su cantidad y ubicación debe responder al cálculo de la estructura a los fines de asegurar retracciones y dilataciones térmicas de acuerdo al arte del buen construir.

- **Elaboración y transporte del hormigón.**

Los elementos integrantes del hormigón se dosificarán tomando sus porcentajes en peso. La utilización de porcentajes en volumen, sólo se empleará en hormigones de baja resistencia y no estancos.

Queda prohibido el mezclado manual, debiéndose ejecutar por medio mecánicos, ya sea por hormigoneras en obra de capacidad no inferior a 250 dm<sup>3</sup>, en plantas centrales fijas o en camiones mezcladores.

No se permitirá el volcado del hormigón, elaborado mediante hormigonera, en el suelo sino que se efectuará directamente en una carretilla o volqueta o bien sobre una batea de madera o chapa convenientemente conformada.

En todos los casos rige lo especificado en el capítulo 9 del CIRSOC 201.

- **Proceso de hormigonado.**

Deberán tenerse en cuenta todas las reglas del arte del buen construir y reglamentos (como CIRSOC 201), para colocar adecuadamente el hormigón fresco, con los elementos necesarios para ese fin, para conseguir un hormigón bien compactado sin que se produzca disgregación. No se permitirá caída libre mayor de 1,50 m., debiendo usarse mangas para alturas mayores.

En las losas y otras superficies horizontales, no se permitirá caminar encima de las armaduras colocadas, debiendo colocarse tablonos, para asegurar que las armaduras permanezcan en su posición correcta indicada en planos.

Todas las estructuras se ejecutarán con hormigón vibrado. El vibrado se ejecutará con vibradores neumático, eléctrico o magnético, cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto. El tipo y número de aparatos vibradores a utilizar y su forma de aplicación se someterá a la aprobación de la Inspección, la cual podrá ordenar las experiencias previas que

juzgue conveniente. El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todo género de precauciones para evitar que durante el vibrado, se cuele el hormigón a través de las juntas del encofrado.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las diferencias que se notaren, siempre que no cumplan con las tolerancias admisibles, deberán subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, o de cemento puro que se considerará dentro de los precios contractuales.

- **Hormigón a la vista.**

Deberá presentar buen aspecto, debiéndose retocar cualquier deficiencia posteriormente, finalmente se aplicará una pintura al cemento.

- **Tolerancias constructivas en armaduras y hormigón.**

Se establecen las tolerancias indicadas en el CIRSOC 201, Art. III, Cap. 12.2 como máximas admisibles. En el caso de no cumplirse la Inspección ordenará su demolición.

- **Protección y curado del hormigón.**

Antes de la colocación del hormigón en los encofrados, tanto los materiales como el equipo para la protección y curado del hormigón debe encontrarse en obra.

Básicamente se protegerá el hormigón de un secado prematuro (acción de la temperatura que puede ser incrementada por el viento) como así también de las bajas temperaturas.

También se protegerá de vibraciones y cualquier otro agente externo que pueda alterar la estructura interna que se formó en un principio del fragüe.

El período mínimo es de 72 hs para cementos normales y 48 hs para cementos de alta resistencia inicial, en el caso de que el hormigón tenga aire intencionalmente incorporado. Caso contrario los tiempos se duplicarán como mínimo.

El curado se iniciará inmediatamente después que el hormigón haya endurecido protegiéndolo contra un secado prematuro y protegiéndolo contra altas y bajas temperaturas.

La protección contra secado prematuro se puede ejecutar por riego sobre la superficie de hormigón, sobre arpillera, manto de arena, etc. en contacto con la superficie del hormigón.

Se preferirá mediante membranas formadas por compuestos químicos y curados por vapor. Los productos químicos serán de reconocida marca y se someterán a consideración de la Inspección. El tiempo de curado no será inferior a 7 días corridos.

- **Moldes y Encofrados.**

Pueden ser metálicos, de madera u otro material lo suficientemente rígido.

Tendrá la resistencia, estabilidad y rigidez necesaria y su realización será en forma tal de que sea capaz de resistir hundimientos, deformaciones o desplazamientos perjudiciales.

Se arriostrara longitudinalmente y transversalmente, asegurándose que sus movimientos no afecten el aspecto final de la obra terminada, ni sean causas de mayores trabajos. Se armara de acuerdo a las reglas del buen arte de la Carpintería de Armar y en forma tal que en el desmontaje y desencofrado, se pueda realizar fácilmente sin el uso de palanca, ni vibraciones. Se lo podrá desencofrar por parte, sin necesidad de remover el resto del encofrado.

Se prestara atención especial a los planos y planillas que se adjunten, detallando los encofrados y diseños respectivos que se presentan, cuidando de que cada junta proyectada quede moldeada en toda su longitud por medio de elementos enterizos, para no denotar empalmes que en el diseño no hayan sido proyectados.

Los encofrados se dispondrán de forma tal que siempre queden puntales de seguridad por el tiempo que sea necesario.

No se aceptaran tablas combadas, que tengan clavos de anterior uso, o que presenten signos de mala calidad.

Se tendrá que hacer las provisiones para la fácil limpieza de la zona.

No se acepta el taponado de porosidad o signos antiestéticos, de no ser previamente autorizados por la Inspección.

Se limpiara, humedecerá, aceitara y pintara el encofrado antes de la colocación del hormigón.

No se humedecerá si existen posibilidades de heladas que afecten el fraguado.

Ningún encofrado deberá permanecer más de 72 hs. desde su terminación hasta ser llenado con su correspondiente hormigón.

El aceitado o pintado, según corresponda, se efectuara antes de la colocación de la armadura.

Para los moldes de madera se usará aceite mineral parafinado, de color pálido o incoloro, siendo esto imprescindible para el hormigón a la vista.

Deberá cuidarse el contacto entre el aceite y armaduras, siendo esto motivo de rigurosas inspecciones.

Deberá eliminarse los restos de elementos extraños antes del colado del hormigón en los encofrados. No se admitirá presencia de agua en los encofrados antes de llenar con hormigón.

- **Plazos para el desencofrado.**

Con carácter general se establece los siguientes plazos mínimos para el desencofrado de las estructuras:

- a. Los puntales de seguridad de vigas y losas, no serán removidos antes de transcurridas veintiún (21) días de terminado el hormigonado de la estructura.
- b. Los costados de vigas no serán removidos antes de transcurridas tres (3) días de terminado el hormigonado de la estructura.
- c. Los costados de paredes laterales no serán removidos antes de transcurridas siete (7) días de terminado el hormigonado de la estructura.

Los plazos indicados podrán ser modificados por la Inspección en casos técnicamente justificados, prestando especial atención a las temperaturas ambiente y a la forma en que se efectúe el curado del hormigón de las estructuras.

## Anexo IV - ESPECIFICACIONES PARA LAVADO Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS.

### *Operación de lavado o limpieza*

La operación de lavado o limpieza consiste básicamente en eliminar todos los objetos extraños que pudieran haber quedado en el interior (como piedras, tierra, arena, maderas, etc.), y que pudieran afectar a la potabilidad del agua o a la capacidad de transporte de la tubería.

Para ello se ejecutarán los siguientes pasos:

1. Llenado de la tubería en su totalidad o por tramos, dependiendo de si se dispone de puntos de descarga (desagües) y de llenado (conexiones a red existente).

2. Realización de un arrastre en la tubería, de forma que se consigan velocidades que permitan eliminar el material sedimentado. Con velocidades de 1 m/s se garantiza la eliminación del 80% del material sedimentado. En tuberías de gran calibre es recomendable realizar arrastres discontinuos que son más eficientes y ahorran agua. De esta manera se puede conseguir el arrastre de posibles elementos extraños que pudiera haber en el interior.

3. Cuando lo descrito en el apartado anterior no sea posible, por no disponer de caudal suficiente o de desagües capaces, habrá que recurrir a sucesivos llenados y vaciados, siempre con el máximo arrastre que se pueda conseguir.

4. En el caso de tuberías de grandes diámetros la realización de arrastres se puede realizar también utilizando medios mecánicos, como inyección con mangueras de agua a alta presión (La presión máxima de trabajo debe ser tal que no se dañe el revestimiento interior de la tubería).

5. Se entiende que una tubería está limpia cuando ha estado circulando un caudal igual o superior al de servicio, durante un tiempo, como mínimo, igual al que tarda en recorrer una partícula la totalidad de su longitud (L). Por tanto, conseguida una velocidad de circulación superior a la nominal, se mantendrán los arrastres durante un tiempo igual a dos veces el mínimo; esto es:

$$T = 2L$$

Suponiendo una velocidad de 1 m/s. La longitud (L) se expresará en metros y el resultado será el tiempo (T) en segundos.

6. Durante la fase de arrastre se irán tomando muestras en los puntos de desagüe, por lo que se recomienda disponer de un turbidímetro portátil para realizar la medición in situ. Se considerará que la tubería está limpia, cuando la turbidez medida en un instante determinado es inferior a 5 UNF (unidades nefelométricas de turbidez), y que transcurrido un tiempo (T), tal que:

$$T = L$$

(T= tiempo en segundos, L= longitud del tramo que se limpia en metros), la turbidez sigue siendo inferior al valor anterior (5 UNF).

#### *Operación de desinfección*

Las operaciones de desinfección tienen por objeto prevenir posibles problemas sanitarios y garantizar la potabilidad del agua durante su permanencia en la red de distribución. La desinfección se realiza después del lavado, e inmediatamente antes de la puesta en servicio de la tubería. Las operaciones a realizar serán las siguientes:

1. Vaciar el tramo de tubería completamente.
2. Llenar la tubería con una solución de agua-cloro con una proporción de 25 mg de cloro por litro de agua. Esta mezcla deberá realizarse en el punto de llenado y será homogénea, para evitar tramos con defecto o exceso de cloro. Se podrá utilizar lejía o hipoclorito sódico para hacer esta mezcla. Hay que observar las medidas de seguridad adecuadas para el manejo del cloro, hipoclorito o lejía, debido a su peligrosidad.
3. Se dejará la solución en el interior de la tubería durante mínimo 24 horas (entre 24 y 48 horas). El tramo en proceso de desinfección deberá quedar totalmente aislado, tomándose medidas para tener la total seguridad de que no se pueda producir un retroceso de esta solución agua-cloro hacia la tubería en servicio, lo que provocaría una contaminación del agua potable por exceso de cloro.
4. Transcurrido el tiempo fijado, hay que tomar muestras de la solución del interior de la tubería, y comprobar que la concentración de cloro libre es superior a 5 ppm (>5 mg/l). Si la concentración de cloro libre residual es inferior, se repetirá el proceso.
5. Si la concentración de cloro libre residual supera las 5 ppm, se vaciará la solución agua-cloro existente en la tubería. Es absolutamente necesario que no queden restos de esta solución, por lo que habrá que desaguar con celo la tubería, dejando escurrir bien los desagües; o realizando un pequeño arrastre si es necesario. Si no se realiza bien esta operación afectará a la siguiente, deteriorando el parámetro de cloro residual, y desvirtuando los análisis.
6. Una vez vacía la tubería se llena con agua potable y se mantiene a la presión de servicio durante 24 horas.

7. Transcurridas 24 horas, se tomarán muestras para analizarlas en un Laboratorio acreditado. Habrá que realizar un análisis químico y otro bacteriológico, con los parámetros que se definen en el punto

8. Las muestras se tomarán directamente de la tubería a través de elementos instalados, tales como acometidas, hidrantes, etc. Antes de tomar la muestra se dejará salir agua en cantidad suficiente, para conseguir renovar la acumulada en la derivación. El número de muestras a tomar vendrá condicionado por el número de elementos intermedios instalados, siendo la distancia máxima a considerar entre elementos de muestreo, de 200 m. La toma de muestras debe hacerse por personal especialmente entrenado para ello y utilizando los materiales y procedimientos de trabajo especialmente descritos para este fin.-