

ELABORACIÓN DE ANTEPROYECTO
DE SISTEMA DE POTABILIZACIÓN
PARA REMOCIÓN DE ARSÉNICO A
TRAVÉS DE ÓSMOSIS INVERSA PARA
EL SISTEMA DE CONCHILLAS

“ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
GENERALES”

UR-T1274-P002

MARZO 2024

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	LINEAMIENTOS DEL PLIEGO TÉCNICO	5
3	DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA LICITACIÓN	6
3.1	Pedios en los que se ejecutarán obras.....	7
3.2	Planta general.....	8
4	PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS	9
5	ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO	10
5.1	DISPOSICIONES GENERALES.....	10
5.1.1	PROYECTO EJECUTIVO PLANTA REMOCIÓN DE ARSÉNICO Y OBRAS ACCESORIAS	10
5.1.2	PROYECTO EJECUTIVO DE MODIFICACIONES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	10
5.2	ALCANCE.....	10
5.3	REVISIÓN POR EL CONTRATISTA DEL ANTEPROYECTO	11
5.4	PROYECTO EJECUTIVO DE LA PLANTA DE REMOCIÓN DE ARSÉNICO MEDIANTE ÓSMOSIS INVERSA Y DE LA PLANTA DE REMOCIÓN DE HIERRO Y MANGANESO	13
5.4.1	PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: HIDRÁULICA	13
5.4.2	PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: ELÉCTRICA.....	13
5.4.3	PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: CONTROL	13
5.4.4	PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Y SOBRETENSIONES.....	14
5.4.5	PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: ARQUITECTURA.....	15
5.4.6	PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: ESTRUCTURAS	15
5.4.7	PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: VIAL	16
5.5	PROYECTO EJECUTIVO DE LAS CONDUCCIONES PRINCIPALES	16
5.5.1	GENERALIDADES.....	16
5.5.2	TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	17

6	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	18
6.1	INTRODUCCIÓN	18
6.1.1	GENERALIDADES.....	18
6.1.2	OBRAS A EJECUTAR.....	18
6.1.3	SUMINISTROS	18
6.2	MATERIALES PARA LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO POR OSMOSIS INVERSA Y PLANTA DE REMOCIÓN DE Fe Y Mn.....	20
6.2.1	EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO	20
6.2.2	Se recuerda que el suministro de agua para preparación de antiincrustante deberá ser agua pretratada o agua tratada previo a la desinfección.....	25
6.2.3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	26
6.2.4	SUMINISTROS PARA TUBERÍAS	26
6.2.5	EQUIPAMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO.....	28
6.2.6	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL	33
6.3	ELÉCTRICA.....	35
6.4	ARQUITECTURA.....	35
6.5	ESTRUCTURAS	35
6.5.1	Generalidades.....	35
6.5.2	Normativa.....	35
6.5.3	Cálculo de Fundaciones.....	35
6.5.4	Solicitaciones	36
6.5.5	Ancho de Fisura	37
6.5.6	Calidad de Hormigones para el cálculo	37
6.5.7	Dimensiones	37
6.5.8	Juntas de trabajo.....	38
6.5.9	Varillas de acero	38
6.5.10	Recubrimientos de armaduras	38
6.5.11	Terminaciones.....	38
6.5.12	Ejecución	38

1 INTRODUCCIÓN

Con base en las recomendaciones de las Guías de Calidad de Agua Potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), y a través de la norma UNIT 833-2010 y el Decreto 375/011 del Poder Ejecutivo, Uruguay en 2011 estableció nuevos valores máximos permitidos (valores más exigentes) de concentración de arsénico en agua potable. Se bajó el límite de 0.050 a 0.020 mg/L y a su vez se concedió 10 años para fijar el límite máximo en 0.010 mg/L, valor recomendado por las instituciones mencionadas. El plazo de 10 años ha contado con dos años de prórroga otorgados por el MSP a partir del 3 de noviembre de 2023.

En dicho marco OSE, con apoyo del BID, se encuentra desarrollando acciones con el objetivo de dar cumplimiento a lo pactado.

El Informe III ha contemplado el desarrollo del anteproyecto completo de la localidad de Conchillas, quedando para el presente informe (denominado IV), las componentes de: especificaciones técnicas y rubrado, correspondiente a los servicios de consultoría relativos a la Elaboración de Anteproyectos y Pliego para Proyecto Ejecutivo y Obra de Sistemas de Potabilización para Remoción de Arsénico a través Ósmosis Inversa.

Los anteproyectos correspondientes a las componentes de: hidráulica, arquitectura, estructuras, vial, eléctrica y control han sido entregados en el Informe denominado III, cuya memoria se corresponde al documento:

- CO - MEMORIA Anteproyecto completo Conchillas; con fecha 28/11/2023.

En el presente documento se adjuntan las memorias del anteproyecto, así como las láminas correspondientes a cada disciplina, el informe de estudios de suelo y el informe de relevamiento topográfico del predio propuesto para la construcción de la planta de remoción de arsénico:

- **Informe de suelos:**
 - Realizado por la firma Lemac, con fecha 26 de julio de 2023
- **Láminas:**
 - 48721 GE01 Plano general
 - 48721 GE02 Plano síntesis de situación actual 1
 - 48721 GE03 Plano síntesis de situación actual 2
 - 48721 GE04 Plano síntesis de propuesta
 - 48721 PT01 Planta de Tratamiento. Relevamiento del predio P. 15323
 - 48721 PT02 Planta Layout general. Acondicionamiento del predio P. 15323
 - 48721 PT03 Planta de Ósmosis inversa. Esquema de procesos
 - 48721 PT04 Planta de Tratamiento. Pretratamiento
 - 48721 PT05 Planta de Tratamiento. Pretratamiento. Cortes
 - 48721 PT06 Planta de Tratamiento. Relevamiento del predio P. 23613
 - 48721 PT07 Planta de Tratamiento. Acondicionamiento del predio P. 23613

- 48721 PT08 Planta de Tratamiento para remoción de Fe y Mn. Esquema de procesos
- 48721 PT09 Planta de Tratamiento para remoción de Fe y Mn. Planta
- 48721 PT10 Planta de Tratamiento para remoción de Fe y Mn. Cortes
- 48721 PC01 Planimetría y perfil de aductora desde la perforación N° 84.2.010
- 48721 PC02 Planimetría y perfil de aductoras desde las perforaciones 84.2.003 y 84.2.016
- 48721 PC03 Planimetría y perfil de la tubería de rechazo
- 48721 AR01 Local. Planta y fachadas. Tipología 16x6
- 48721 AR02 Local. Cortes y fachadas. Tipología 16x6
- 48721 AR03 Local. Planilla de aberturas. Tipología 16x6
- 48721 AR04 Sistema para remoción de Fe y Mn. Local. Planta, Cortes y fachadas Tip. 3x6
- 48721 AR04 Sistema para remoción de Fe y Mn. Local. Planilla de aberturas. Tipología 3x6
- 48721 ES01 Estructura del local. Tipología 16x6
- 48721 ES02 Estructura de Pórticos. Tipología 16x6
- 48721 ES03 Estructura del local para remoción de Fe y Mn
- 48721 ES04 Planta de fundación y detalles para tanques de agua bruta y filtrada
- 48721 EL01 Acondicionamiento eléctrico y lumínico. Planta de Tratamiento
- 48721 EL02 Diagrama unifilar TGBT y TSSGG. Planta de Tratamiento
- 48721 EL03 Acondicionamiento eléctrico y lumínico. Planta de remoción de Fe y Mn
- 48721 EL04 Diagrama unifilar. Planta de remoción de Fe y Mn

OSE hace entrega de un Anteproyecto de las instalaciones previstas. Luego el Contratista deberá ajustar ese proyecto, de forma de hacerlo ejecutivo, manteniendo los lineamientos generales del Anteproyecto.

El Contratista tendrá a su cargo el suministro de todos los materiales y equipos necesarios para la completa ejecución de los trabajos que se licitan. Los materiales que se empleen en la construcción, los equipos que se suministren y las instalaciones que se ejecuten en estas obras deberán cumplir las condiciones que establecen las correspondientes Especificaciones Técnicas que integran el presente Pliego.

Las presentes Especificaciones Técnicas, conjuntamente con memorias y los planos de Anteproyecto, tienen por objeto detallar las obras que componen el proyecto, a los efectos de establecer las condiciones en que ellas deben ser ejecutadas.

Para la elaboración de su oferta, el Oferente deberá cumplir necesariamente con todas las especificaciones y criterios definidos en el presente documento, así como los considerados en los informes correspondientes a los anteproyectos realizados (Informe III).

Ya sea para la Elaboración de la Oferta como en la etapa de Proyecto Ejecutivo, tanto el Oferente como el Contratista deberán cumplir con los requerimientos técnicos que incluyen:

- Especificaciones técnicas de las instalaciones a construir.
- Criterios de diseño generales y particulares para cada una de las componentes del Proyecto.
- Especificaciones técnicas particulares para los suministros, donde se establecen las condiciones que deben cumplir los principales suministros para el presente Contrato.

En todo lo que atañe a los trabajos de construcción de los diversos ítems que integran la Obra se destaca que regirán las especificaciones de las Memorias Generales de OSE, en cuanto sea aplicable, y en particular sobre calidad de los materiales, procedimientos constructivos y la gestión ambiental de las obras, siempre que no se especifique aquí otra cosa. Se deben considerar como partes integrales de las presentes especificaciones, los siguientes documentos generales de OSE:

- Especificaciones generales para instalación de tuberías de conducción de líquidos a presión.
- Especificaciones generales para obras civiles.
- Manual Ambiental de Obras.

Para las obras de eléctrica y arquitectura, se consideran los requerimientos incluidos en estas especificaciones.

2 LINEAMIENTOS DEL PLIEGO TÉCNICO

Este documento contiene parte del programa de requisitos. Otros documentos, como topografía, levantamientos, documentos estándar de OSE y normas técnicas UNIT o equivalentes, formarán todo el conjunto necesario para el desarrollo del Proyecto, que tiene como objetivos principales:

- Proporcionar una visión general de las obras requeridas.
- Proporcionar definiciones relacionadas con el nivel de servicio deseado.
- Establecer condiciones de solidez, seguridad y durabilidad de las obras e instalaciones.
- Establecer condiciones para el proyecto de acondicionamiento y diseño arquitectónico.
- Establecer condiciones de mantenimiento integral del equipo de ósmosis inversa.

- Establecer condiciones de accesibilidad y seguridad de las instalaciones.

3 DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA LICITACIÓN

El Anteproyecto que forma parte de estos Recaudos es la solución que el Contratista deberá desarrollar en la etapa de Proyecto Ejecutivo cumpliendo con las condiciones y criterios considerados en todos los documentos que componen el anteproyecto, entre otros: memorias y planos.

El Oferente deberá verificar el dimensionado de las componentes del Proyecto con profesionales experimentados y cualificados en el momento de elaborar su Oferta.

El Oferente deberá elaborar su propuesta, considerando, obligatoriamente, todos los costos directos e indirectos para:

1. Proyectar, construir y poner en marcha una planta de remoción de arsénico mediante ósmosis inversa y obras accesorias. Se instalará un equipo de ósmosis inversa con una capacidad de producción de permeado nominal no inferior a 10m³/h. El sistema se diseñará para que las perforaciones trabajen como máximo 20 horas de funcionamiento diarias y debe permitir una reducción de la concentración de arsénico de 18 µg/l de la fuente a menos de 8 µg/l en el agua tratada, el agua tratada por la planta refiere al agua de permeado del equipo de ósmosis inversa más la mezcla de agua no osmotizada. Esta planta se construirá en el predio de la perforación 84.2.008 (actualmente 84.2.006) de Pueblo Gil.
2. Proyectar, construir y poner en marcha una planta de remoción de Fe y Mn en la zona de Puerto Conchillas (Puerto Inglés) mediante un proceso de oxidación y filtrado, con sus correspondientes obras accesorias. Se instalará dosificación de ceniza de soda (para aumento de pH) y de un agente oxidante previo al ingreso al tanque de agua bruta de 5m³. Posteriormente, se deberá contar con un bombeo (4m³/h) hacia la red existente pasando previamente por filtros de arena y posteriormente por filtros para remoción de Fe y Mn (por ejemplo utilizando "Greensand" o medio similar, también llamados comúnmente "filtros verdes") según se indica en Anteproyecto. Esta planta se construirá dentro de los límites del predio de la perforación 84.3.004.
3. Incluir las tareas correspondientes a un mantenimiento integral de los equipos instalados por un periodo de 1 año desde la puesta en marcha, incluyendo sin ser taxativas: compra, internalización, instalación y puesta en funcionamiento de los repuestos de los diferentes equipos y sistemas que integran el proyecto y que sean necesarios cambiar para cumplir los objetivos establecidos en el anteproyecto, tales como membranas de ósmosis inversa, medios filtrantes, medios para tratamiento químico, como por ejemplo reducción de hierro y manganeso. El acondicionamiento, transporte y destino final de los residuos derivados deberá estar en cumplimiento con el PGRS a ser aprobado por DINACEA. Los materiales siempre serán sustituidos por materiales de misma marca comercial que los originalmente instalados, salvo aprobación expresa de OSE que permita el cambio.
4. Proyectar, construir y realizar la puesta en marcha de las tuberías de impulsión desde las diferentes perforaciones que quedarán operativas en el sistema, ya sea a la planta de tratamiento de ósmosis o a la red existente, según corresponda. El diámetro de las tuberías aductoras será en todos los casos DN 75 mm, el material PEAD, totalizando una longitud aproximada de 5000 m, principalmente por faja pública. Se deberá respetar el trazado definido en el Anteproyecto, ver planos CO-PC-01 y CO-PC-02.

5. Proyectar, construir y realizar la puesta en marcha de una nueva conducción, desde la planta de tratamiento hasta la interconexión con el sistema de distribución existente (interconexión frentista al predio de la nueva planta de ósmosis inversa proyectada). El diámetro de la tubería será DN 75 mm (en PVC). Se deberá respetar el trazado definido en el Anteproyecto, ver plano CO-PT-04 y particularmente Detalle Interconexión.
6. Proyectar, construir y realizar la puesta en marcha de la tubería de impulsión, desde la planta de tratamiento de ósmosis inversa hasta una cámara de sacrificio, para la conducción del efluente de rechazo hacia el emisario existente de OSE. El diámetro de la tubería será DN 75 mm (en PEAD), con una longitud aproximada de 1965 m, por faja pública. Se deberá respetar el trazado definido en el Anteproyecto, ver plano CO-PC-03.
7. Proyectar, construir y realizar la puesta en marcha de las instalaciones de eléctrica necesaria para la planta de remoción de arsénico y para el tratamiento de remoción de Fe y Mn en la perforación 84.2.004. Ver planos: CP-PT-06 y CP-PT-07.
8. Proyectar la habilitación de la perforación 84.2.016 y la instalación de instrumentación en la perforación 84.2.003 que alimentarán la Planta de remoción de arsénico y la habilitación de la perforación 84.3.004 que lo hará a la Planta de remoción de Fe y Mn.

3.1 PREDIOS EN LOS QUE SE EJECUTARÁN OBRAS

La planta de remoción de arsénico se construirá en el predio de la perforación 84.2.008 (actualmente 84.2.006) perteneciente a OSE, padrón N° 15.323 de la localidad de Pueblo Gil.

Por su parte, el tratamiento de remoción de Fe y Mn se construirá en el predio de la perforación 84.3.004, también perteneciente a OSE, padrón 23.613 de la localidad de Puerto Conchillas.

3.2 PLANTA GENERAL

A continuación, se presenta un croquis sintético de la propuesta general.

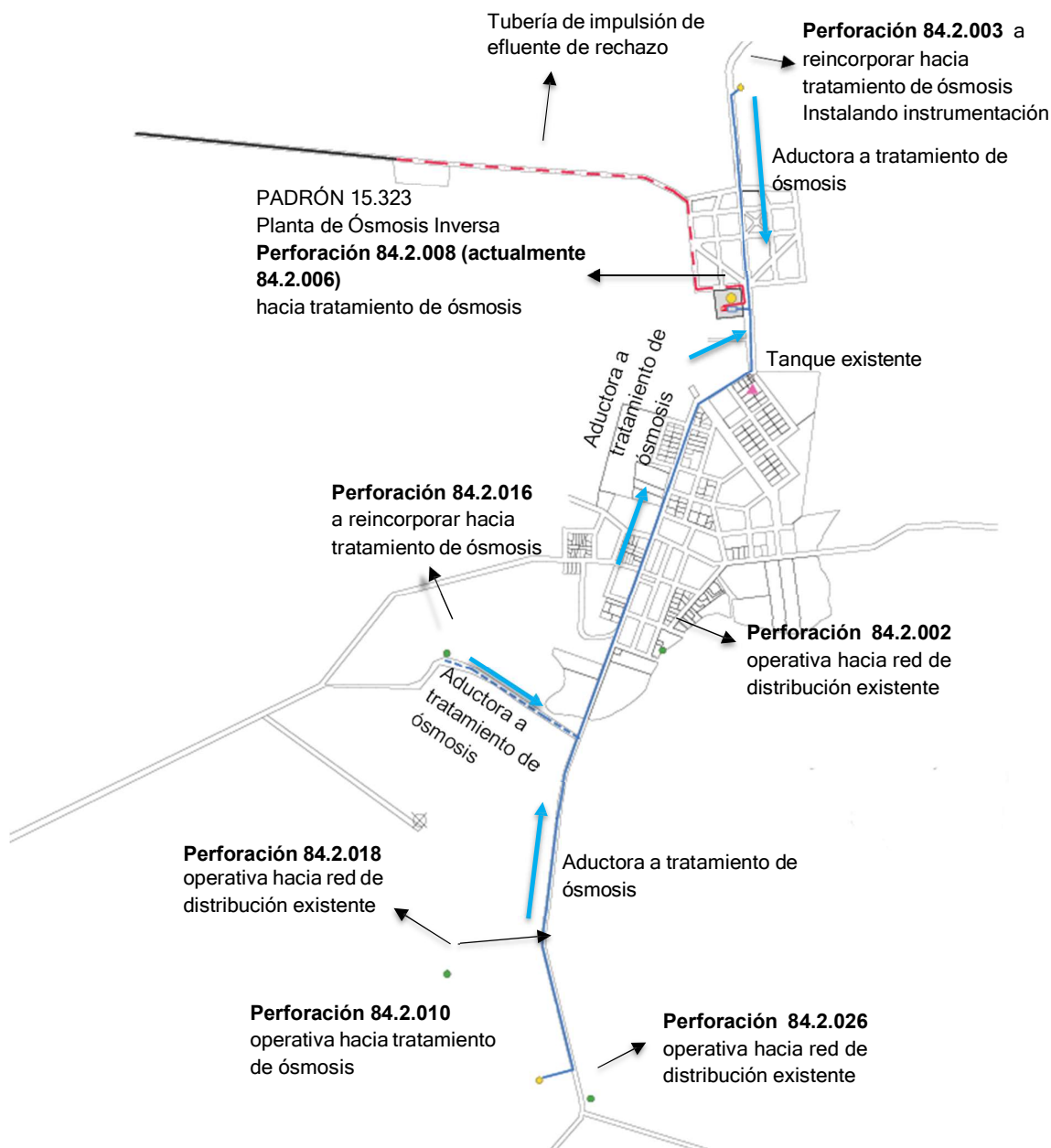


Figura nº1: Plano síntesis de propuesta (zona Conchillas - Pueblo Gil)

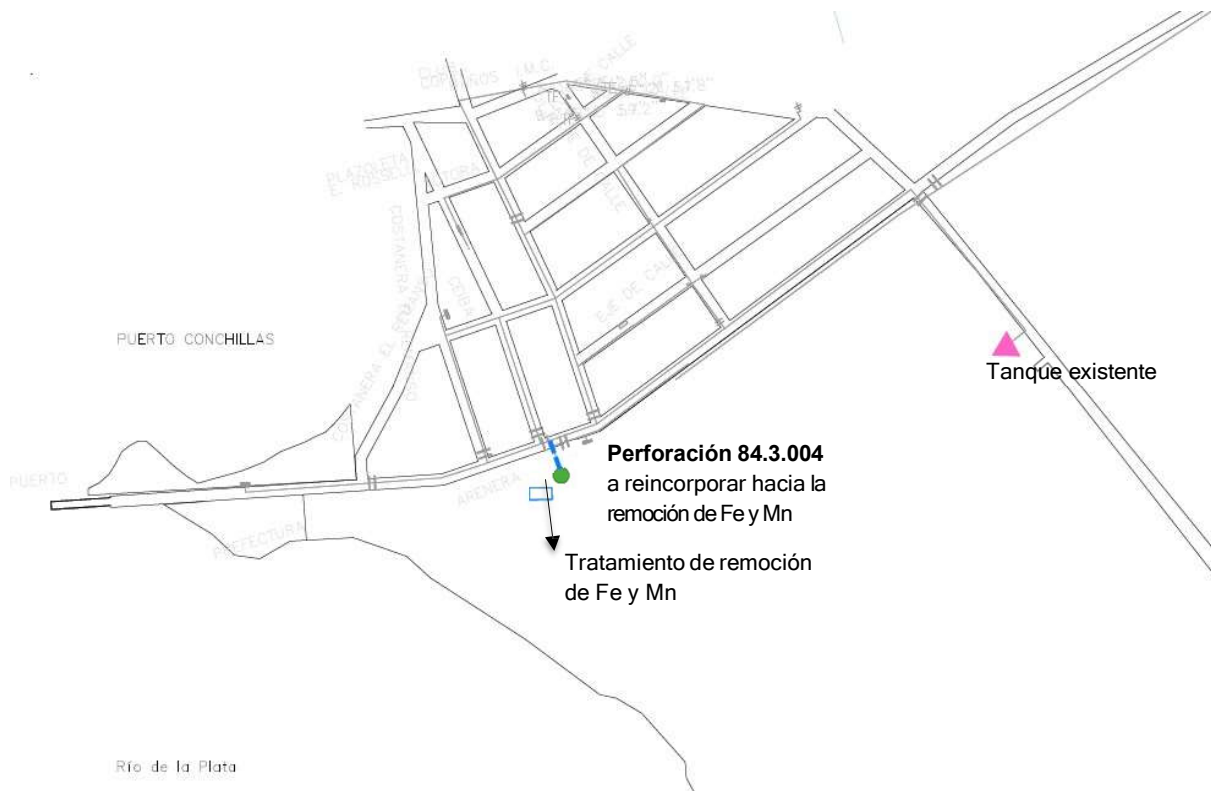


Figura nº1: Plano síntesis de propuesta (zona Puerto Conchillas)

4 PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS

El plazo total de ejecución de la obra estará compuesto por:

- tres meses para aprobación del Proyecto Ejecutivo;
- un año para ejecución de la obra;
- un mes para puesta en marcha de la obra;
- un año de mantenimiento integral.

A dicho plazo se agregarán los días de obra que se pierdan por eventos de lluvia o motivos ajenos al Contratista.

El plazo para la Ejecución de las Obras se comenzará a computar una vez que la OSE ponga a disposición del Contratista los predios para la ejecución de las obras.

El Contratista no podrá comenzar las obras de cada componente mientras no esté aprobado el Proyecto Ejecutivo correspondiente.

Del mismo modo, los suministros principales que sean críticos para el cumplimiento de los plazos del Proyecto previsto se podrán definir en acuerdo con la contraparte de OSE antes de estar aprobado completamente el Proyecto Ejecutivo.

Se deberá tener presente que, dentro del plazo total previsto, deberán realizarse todos los trabajos indicados en la presente memoria, incluyendo las pruebas y reparaciones que pudieran corresponder.

5 ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO

5.1 DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista deberá ajustar el anteproyecto, de forma de transformarlo en ejecutivo manteniendo los lineamientos generales incluidos en el presente documento.

El Proyecto Ejecutivo comprenderá todas las piezas gráficas, memorias de cálculo y justificativas y memorias descriptivas y especificaciones técnicas requeridas para la completa ejecución de las obras objeto del contrato. Cuando se utilice o se haga referencia a normas específicas (de proyecto, ejecución, verificaciones, ensayos u otras), se considerarán parte del Proyecto.

El proyecto ejecutivo deberá respetar el proyecto de tratamiento descrito en el anteproyecto.

5.1.1 PROYECTO EJECUTIVO PLANTA REMOCIÓN DE ARSÉNICO Y OBRAS ACCESORIAS

El Projectista deberá realizar el Proyecto Ejecutivo para la capacidad de diseño final del proyecto, es decir producir un caudal mínimo de 14.2 m³/h operando como máximo 20 horas por día (caudal de diseño 284 m³/día), permitiendo una reducción de la concentración de arsénico en el agua de 18 µg/l a 8 µg/l.

Adicionalmente, se observa que la ósmosis inversa a instalar no podrá tener una capacidad de generación de permeado menor que 10m³/h.

5.1.2 PROYECTO EJECUTIVO DE MODIFICACIONES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

El projectista deberá realizar el proyecto ejecutivo de todas las obras necesarias para la conducción del agua de las perforaciones 84.2.008, 84.2.010, 84.2.003 y 84.2.016 a la planta de remoción de arsénico por ósmosis inversa, así como el proyecto ejecutivo de la intervención necesaria en la perforación 84.3.004 ubicada en Puerto Conchillas para su reincorporación a la red de distribución previo tratamiento de remoción de Fe y Mn. Del mismo modo, el contratista deberá desarrollar el proyecto ejecutivo de las obras necesarias para incorporar al sistema de distribución de agua potable de la localidad el agua tratada en la planta.

5.2 ALCANCE

El Contratista tendrá a su cargo la elaboración del proyecto ejecutivo de las nuevas instalaciones, respetando los criterios de diseño del anteproyecto expresados en los planos, memoria descriptiva y especificaciones técnicas que integran estos recaudos.

Durante la elaboración del Proyecto Ejecutivo será necesaria una visita a sitio para verificar las instalaciones existentes.

El consultor podrá presentar variaciones o mejoras al anteproyecto que deberán presentarse y justificarse a la Administración para su aprobación.

El Proyecto Ejecutivo comprenderá:

- Revisión del anteproyecto entregado por la Administración. Ver: 5.3 Revisión por el Contratista del Anteproyecto.
- Proyecto Ejecutivo de la planta de remoción de arsénico mediante ósmosis inversa en la localidad de Pueblo Gil.
- Proyecto de habilitación de la perforación 84.2.016.
- Proyecto Ejecutivo de la planta de tratamiento de remoción de Fe y Mn en predio de perforación 84.3.004 (Puerto Conchillas).
- Proyecto Ejecutivo de estructuras y obra civil de todas las componentes del proyecto.
- Proyecto Ejecutivo de arquitectura, caminería, acondicionamiento del predio y drenajes superficiales.
- Proyecto Ejecutivo de Instalación Eléctrica y de Potencia internas a los predios (no incluye alimentación externa). Incluye Proyecto de Protección frente a Descargas Atmosféricas y Sobre tensiones.
- Proyecto Ejecutivo de instrumentación y control en función de los equipos a suministrar.
- Proyecto Ejecutivo de las nuevas conducciones de agua incluidas cámaras para válvulas de aire, cámaras para desagües, cámaras para válvulas de seccionamiento y anclajes.
- Proyecto Ejecutivo de montaje e instalación de tuberías, válvulas, accesorios y equipos en función de las características de los equipos a suministrar de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- Proyecto Ejecutivo de obras accesorias (iluminación, desagües, abastecimiento de agua, accesos, cercado, seguridad, otros).

Se entregarán tres ejemplares de la versión final del Proyecto Ejecutivo en papel y respaldo en soporte magnético conteniendo todas las memorias, planos y demás documentos que conformen dicho Proyecto Ejecutivo.

5.3 REVISIÓN POR EL CONTRATISTA DEL ANTEPROYECTO

Los planos, memorias y especificaciones técnicas de este pliego describen el Anteproyecto elaborado para la ejecución de las obras. Este Anteproyecto deberá ser respetado por el Contratista al elaborar el Proyecto Ejecutivo.

El consultor podrá presentar variaciones o mejoras al anteproyecto que deberán presentarse y justificarse a la Administración para su aprobación.

Se presentan los planos de agrimensura de relevamientos topográficos, que forman parte del presente Pliego; no obstante, el Contratista deberá realizar su propio relevamiento topográfico de los sitios de obra. Todas las cotas altimétricas del Anteproyecto se refieren al cero oficial. Los planos del Anteproyecto se presentan georreferenciados según coordenadas UTM 21S.

La revisión del Anteproyecto incluye la revisión de capacidades y perfiles hidráulicos para las conducciones, la planta de remoción de arsénico, la planta de remoción de Fe y Mn, así como para los efluentes y desagües.

Si durante la elaboración del Proyecto Ejecutivo el Contratista detectara incompatibilidades en el Anteproyecto que imposibiliten la construcción y/o buen funcionamiento del total o parte de la obra licitada, deberá presentar a OSE un informe de los problemas encontrados.

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

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

5.4 PROYECTO EJECUTIVO DE LA PLANTA DE REMOCIÓN DE ARSÉNICO MEDIANTE ÓSMOSIS INVERSA Y DE LA PLANTA DE REMOCIÓN DE HIERRO Y MANGANESO.

5.4.1 PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: HIDRÁULICA

El proyecto ejecutivo deberá estar bajo la firma de un profesional Ingeniero Civil Hidráulico/Ambiental cuyos requisitos se especifican en el Pliego de Condiciones Particulares.

A efectos de la revisión y verificación, deberá presentarse memoria de cálculos hidráulicos y de tratamiento. La misma deberá ser completa, incluyendo parámetros de diseño, cálculo de equipos de bombeo y del resto de los sistemas incluidos en la planta de tratamiento de remoción de arsénico y del tratamiento de remoción de Fe y Mn para la perforación 84.3.004.

Deberán presentarse los planos correspondientes que describan perfectamente las unidades de tratamiento, las unidades de bombeo, las conducciones principales y todos sus elementos.

5.4.2 PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: ELÉCTRICA

El proyecto ejecutivo deberá estar bajo la firma de un profesional Ingeniero Eléctrico o Industrial - Mecánico cuyos requisitos se especifican en el Pliego de Condiciones Particulares.

El Contratista deberá confeccionar el proyecto ejecutivo basado en el Anteproyecto presentado y las especificaciones incluidas en los presentes recaudos.

Se incluye la revisión total del anteproyecto, en particular secciones de los cables y especificaciones técnicas de suministros.

Se incluye todo proyecto asociado a las obras para las instalaciones eléctricas internas del predio de la planta de remoción de arsénico y de la planta de remoción de Fe y Mn, desde la red de UTE.

La instalación y equipos de media tensión se ajustarán a los requisitos de las normas IEC.

Se elaborará el proyecto de la instalación eléctrica de baja tensión en los predios del Proyecto de acuerdo al Reglamento de Baja Tensión de UTE.

Se proyectará la iluminación general de los predios del Proyecto en base a columnas aptas para uso en intemperie, sosteniendo luminarias de tipo vial y reflectores tipo LED.

5.4.3 PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: CONTROL

El proyecto ejecutivo deberá estar bajo la firma de un profesional Ingeniero Eléctrico o Industrial - Mecánico cuyos requisitos se especifican en el Pliego de Condiciones Particulares.

El Contratista deberá confeccionar el proyecto ejecutivo basado en el Anteproyecto presentado y las especificaciones incluidas en los presentes recaudos.

Se incluye la revisión total del anteproyecto, en particular especificaciones técnicas de suministros.

El proyecto de control incluye la elaboración del P&ID completo de la planta de remoción de arsénico y de la planta de remoción de Fe y Mn del Proyecto y diagrama de bloques de la arquitectura del sistema de control en la planta del Proyecto.

Se deberá incluir además en el Proyecto Ejecutivo para cada planta de tratamiento:

- Memoria descriptiva actualizada;
- Filosofía de Control;
- Lista de Instrumentos;
- Especificaciones técnicas de instrumentos;
- Especificaciones técnicas de autómatas (PLC);
- Especificaciones técnicas de estaciones de control y monitores de visualización (HMI);
- Especificaciones técnicas de UPS e instalación eléctrica para el sistema de control;
- Diagrama unifilar y de recorrido de canalizaciones de alimentación eléctrica;
- Lista de lazos de control;
- Lista de entradas/salidas de autómata;
- Listas de cables;
- Diagramas de borneras;
- Plano de recorrido de canalizaciones y ubicación de cajas de borneras en campo;
- Definición de pantallas de visualización (operativas, alarmas, eventos históricos);
- Documentación completa y licencias de software;
- Programas fuente de las aplicaciones.

5.4.4 PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Y SOBRETENSIONES

El proyecto ejecutivo deberá estar bajo la firma de un profesional Ingeniero Eléctrico o Industrial - Mecánico cuyos requisitos se especifican en el Pliego de Condiciones Particulares.

El Contratista deberá confeccionar el proyecto ejecutivo del sistema de protección contra descargas atmosféricas y sobretensiones que garanticen la protección de todas las personas, estructuras, instalaciones, equipos e instrumentos del proyecto.

El nivel de protección contra impactos directos que se deberá obtener es el tipo I según IEC.

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

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

Las sobretensiones que se generen por descargas atmosféricas, maniobras en la red de alimentación, u otros orígenes, se protegerán mediante supresores de sobretensiones mediante un sistema en cascada.

5.4.5 PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: ARQUITECTURA

El proyecto ejecutivo deberá estar bajo la firma de un profesional Arquitecto cuyos requisitos se especifican en el Pliego de Condiciones Particulares.

El Contratista deberá confeccionar el proyecto ejecutivo basado en el Anteproyecto presentado y las especificaciones incluidas en los presentes recaudos.

Deberá incluir proyecto de: instalaciones eléctricas, iluminación, incendio, incluyendo todo lo necesario para obtener la habilitación por parte de la Dirección Nacional de Bomberos y la Intendencia respectiva, así como el acondicionamiento del predio.

Se incluirán todos los detalles y trabajos que, aunque no estén concretamente especificados en los recaudos, sean de rigor para dar completa terminación a una construcción esmerada.

Todas las medidas indicadas en gráficos deberán ser rectificadas en obra. Los metrajes deberán ser calculados por el Contratista y serán de su exclusiva responsabilidad. Las obras se realizarán estrictamente de acuerdo con los recaudos entregados y las indicaciones que formule la Dirección de Obra durante la ejecución de las mismas, ésta podrá ordenar rehacer cualquier trabajo que considere mal ejecutado y no ajustado a los términos de las especificaciones, sin que esto de derecho al Contratista a reclamación alguna.

El proyecto ejecutivo que desarrolle el adjudicatario será revisado por OSE y contará con planos y memorias correspondientes. Se deberán considerar las normativas municipales para habilitación de locales, prevención de accidentes de trabajo del MTSS, así como Decreto 184-018 respecto a habilitaciones de la DNB.

5.4.6 PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: ESTRUCTURAS

El proyecto ejecutivo deberá estar bajo la firma de un profesional Ingeniero Civil o Arquitecto cuyos requisitos se especifican en el Pliego de Condiciones Particulares.

El Proyecto Ejecutivo estructural comprenderá todas las piezas gráficas, memorias de cálculo y justificativas y memorias descriptivas y especificaciones técnicas requeridas para la completa ejecución de las obras objeto del contrato. Cuando se utilice o haga referencia a Normas específicas (de proyecto, ejecución, verificaciones, ensayos u otras) se considerarán parte del Proyecto.

Las piezas gráficas constarán de plantas a escalas adecuadas (de preferencia 1/50), más los cortes y detalles a escalas adecuadas para su correcta comprensión, indicando los cortes y las armaduras con sus respectivos despieces y detalles según se trate de estructura metálica o de hormigón.

Todos los elementos estructurales deberán ser diseñados durante la etapa de Proyecto Ejecutivo.

El contratista deberá ejecutar cateos Geotécnicos, considerando: SPT, límites de consistencia, clasificación, profundidad de nivel freático y techo de roca y recomendaciones de fundación. Se considerará una profundidad mínima de 4 m o rechazo. El número de cateos a realizar se definirá en el proyecto ejecutivo en conjunto con OSE.

El proyecto ejecutivo que desarrolle el adjudicatario será revisado por OSE y contará con planos y memorias de verificación estructural. Se aceptan como normativas de referencias en sus últimas versiones: Eurocódigo 2, EHE, UNIT 1050, CIRSOC 201, ACI 318 y la AISI.

5.4.7 PROYECTO EJECUTIVO COMPONENTE: VIAL

El proyecto ejecutivo deberá estar bajo la firma de un profesional Ingeniero Civil cuyos requisitos se especifican en el Pliego de Condiciones Particulares.

El Contratista deberá confeccionar el proyecto ejecutivo basado en el Anteproyecto presentado y las especificaciones incluidas en los presentes recaudos, y contará con planos y memorias correspondientes.

El proyecto deberá contemplar el diseño de la caminería interna y de acceso al predio de la planta para remoción de arsénico, así como de la planta de remoción de Fe y Mn, incluyendo su interconexión con la caminería existente. Se deberá además diseñar la alcantarilla pluvial en los accesos de predios, en casos de corresponder.

5.5 PROYECTO EJECUTIVO DE LAS CONDUCCIONES PRINCIPALES

5.5.1 GENERALIDADES

El proyecto ejecutivo deberá estar bajo la firma de un profesional Ingeniero Civil Hidráulico/Ambiental cuyos requisitos se especifican en el Pliego de Condiciones Particulares.

Para la realización del Proyecto Ejecutivo de las conducciones principales (agua bruta, agua tratada, interconexión con sistema de distribución de agua de la localidad, rechazo de agua tratada) el Contratista deberá realizar todos los estudios básicos necesarios que incluyen:

- Determinación de interferencias con otros servicios existentes y criterios para la instalación de la infraestructura proyectada en espacios públicos. El Proyectista deberá recabar la información de servicios o infraestructura existente y proyectada tanto en la vía pública como en predios particulares, por ejemplo: UTE, ANTEL, OSE, ANCAP, Claro, Movistar, otros. Deberá también determinar los requisitos aplicables para el uso de los espacios públicos y la ejecución de las obras previstas, por ejemplo: Intendencia de Colonia, Ministerio de Obras Públicas, otros.
- Levantamiento topográfico de detalle: modelo digital del terreno e infraestructura existente.
- Determinación de las características geotécnicas del terreno para diseño de anclajes y estructuras de hormigón armado. Determinación del nivel de la napa freática. Se deberá considerar ensayos y cateos a distancias máximas de 200 metros.
- El Proyecto Ejecutivo incluirá como mínimo:
 - Memoria descriptiva, justificativa, de cálculo y especificaciones técnicas de instalaciones proyectadas a nivel de Proyecto Ejecutivo.

- Confección de piezas gráficas a nivel de Proyecto Ejecutivo: planos de planta y perfil a escala adecuada; planos tipo de válvulas de aire, puntos de desagüe y válvulas de cierre.

5.5.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Aunque en el anteproyecto se han definido materiales, diámetros y demás características de las tuberías a instalar, tanto a presión como de gravedad, las mismas podrán ser modificadas dentro de las alternativas y criterios de diseño definidos en estos recaudos.

Todas las tuberías para funcionar con agua a presión, indicadas en estas especificaciones, o cualquier otra que el Contratista instale en el marco del presente contrato deberán cumplir con las “Especificaciones Generales para Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión de OSE”.

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

Los tramos de desagües o conducciones a gravedad a proyectar y construir deberán regirse por la “Memoria General para Obras de Alcantarillado de OSE”. Las cámaras para los desagües para tuberías de 600 mm de diámetro y menores deberán construirse como registros de saneamiento según plano general de OSE N° 22.282/A1. No obstante, el contratista podrá presentar sus propios diseños los cuales deberán ser aprobados por OSE.

6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.1 INTRODUCCIÓN

6.1.1 GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas, junto con los planos de anteproyecto tienen por objeto detallar las características de las obras que componen el proyecto denominado: “Elaboración de anteproyecto de sistema de potabilización para remoción de arsénico a través de ósmosis inversa para el sistema de Conchillas”, a los efectos de establecer las condiciones en que ellas deben ser ejecutadas.

Los materiales que se empleen en la construcción, los equipos que se suministren y las instalaciones que se ejecuten en estas obras deberán cumplir con las condiciones que se establecen en estas Especificaciones Técnicas.

En todo lo que atañe a los trabajos de construcción de los diversos ítems que integran la Obra se destaca que regirán las especificaciones de las Memorias Generales de O.S.E., en cuanto sea aplicable, y en particular sobre calidad de los materiales, procedimientos constructivos, siempre que no se especifique aquí otra cosa. Dichas memorias se adjuntan a las presentes especificaciones.

6.1.2 OBRAS A EJECUTAR

Las obras comprendidas en este proyecto son las siguientes:

- Habilitación de la perforaciones: 84.2.016 y 84.3.004
- Aducciones de agua bruta.
- Depósito de agua bruta.
- Bombeo de agua bruta.
- Dosificación de productos químicos.
- Pre-tratamiento compuesto por filtros de arena.
- Tratamiento de ósmosis inversa.
- Depósito de agua filtrada.
- Bombeo a la red.
- Impulsión a la red.
- Disposición del caudal de rechazo.
- Tratamiento para remoción de Fe y Mn.
- Infraestructura edilicia, acondicionamiento de predios y obras accesorias

6.1.3 SUMINISTROS

6.1.3.1 GENERALIDADES

El Contratista suministrará todos los materiales, tubos, piezas especiales, accesorios, válvulas y dispositivos, etc. necesarios para la total ejecución de la obra, así como para el cabal funcionamiento de las instalaciones.

Todos los suministros se ajustarán en un todo a las especificaciones de estos recaudos y a las indicaciones de las piezas gráficas que se incluyen en los mismos. Deberán cumplir con las últimas ediciones de las normas

vigentes, (en primer lugar, UNIT si existe una norma UNIT que corresponda), que rigen desde su fabricación hasta la puesta en operación de la tubería.

Se deberá acreditar certificación de gestión de la calidad de acuerdo con las normas ISO 9001/2000 o similares para el proceso de fabricación de los productos a suministrar enumerados en este capítulo, con excepción de las tuberías de menor diámetro destinados al abastecimiento de agua potable o conducción de productos químicos.

Se deberá presentar el catálogo del proveedor de cada uno de los suministros involucrado en la presente licitación, en idioma español o inglés. Se indicará claramente en una planilla cuál es la marca de cada suministro, no quedando duda de cuál es ésta, tipo y calidad del ítem específico que suministrará. En el caso de que se desee incorporar más de una marca para un determinado ítem a suministrar, deberán ser de calidad técnicamente equivalentes y claramente indicados en la planilla. La Administración se reserva el derecho de rechazar algún suministro que considere inconveniente o incompatible con la infraestructura existente.

El presente capítulo tiene por objeto reunir las características de los principales suministros que el Contratista deberá entregar, montar o incluir para cumplir debidamente con el objeto de la obra. La lista no pretende ser exhaustiva, ni detallar el total de suministros que el Contratista deberá entregar para el cumplimiento de la totalidad del Contrato.

El Contratista debe recordar que al tratarse de agua para consumo humano todos los suministros en contacto con el agua del tratamiento de potabilización deberán tener certificación NSF o equivalente.

La realización de trabajos de reparación o la sustitución de suministros no será causal de ampliación de los plazos estipulados en la contratación.

6.1.3.2 TRANSPORTE

Todos los suministros deberán ser entregados e instalados en el lugar de la obra. Para ello el contratista deberá contar con el transporte adecuado para cada caso. Se deberá cuidar que, en los traslados, así como en la carga y descarga de los distintos elementos, que también serán de cargo del contratista, no se produzca ningún tipo de daño a los materiales a ser entregados.

A esos efectos la Dirección de Obra podrá disponer la adopción de medidas precautorias, sin que ello otorgue derecho a reclamar pagos extraordinarios al contratista.

6.1.3.3 VICIOS DE SUMINISTROS O EJECUCIÓN

De constatare defectos en los suministros, de construcción, estéticos o de cualquier otro tipo, el contratista deberá proponer las soluciones técnicas correspondientes para subsanarlos, las cuales deberán ser conformadas por la Dirección de la Obra, previo a su implantación. Sin perjuicio de ello, el contratista será el único responsable del resultado de sus trabajos y deberá realizar todas las reparaciones que resulten necesarias a juicio de la Dirección de la Obra, y a exclusivo costo del Contratista.

En caso de que por la entidad o características de esos defectos resultara necesario, la Dirección de Obra podrá disponer el rechazo total o parcial de los suministros o trabajos realizados.

La realización de trabajos de reparación o la sustitución de suministros no será causal de ampliación de los plazos estipulados en la contratación.

6.1.4 GESTIÓN AMBIENTAL

Se deberán elaborar procedimientos y/o instructivos para ser implementados durante las actividades de mantenimiento y gestión integral de los equipos con el fin de identificar y gestionar los aspectos ambientales asociados a dichas actividades y minimizar el alcance o magnitud de los impactos.

Dichos procedimientos deberán tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente, así como también posibles requerimientos que la DINACEA pueda solicitar en el marco del acuerdo en comisión conjunta OSE – DINACEA para la autorización de la operación de la Planta, tanto para la gestión de efluentes como de residuos derivados del mantenimiento correspondiente.

6.2 MATERIALES PARA LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO POR OSMOSIS INVERSA Y PLANTA DE REMOCIÓN DE Fe Y Mn

6.2.1 EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO

6.2.1.1 CONDICIONES GENERALES

6.2.1.1.1 Identificación

Se deberá identificar perfectamente los bienes a suministrar, verificándose, antes de su instalación, el cumplimiento de las características que deben cumplir y las necesarias para el desempeño de las funciones previstas.

6.2.1.1.2 Origen y marcas

Los suministros referidos deberán ser de marcas reconocidas por experiencia propia de OSE o en caso de no darse esta situación, deberán acreditarse antecedentes de su empleo en otras instalaciones del país o el extranjero que avalen la calidad del suministro.

OSE se reserva el derecho de rechazar aquellos equipos o componentes que a su criterio no reúnan las condiciones exigidas en estas especificaciones, durante todo el desarrollo del contrato objeto de esta licitación, sin que su reemplazo le signifique costo adicional.

Los suministros referidos deberán contar con firmas que los representen en la plaza local.

Se tratará de firmas con idoneidad comercial y técnica en los rubros que representan y deberán poseer una antigüedad no menor de 5 años de actividad en el mercado local.

Se deberá presentar el nombre de la firma representante con copia de un documento emitido por la representada otorgándole la condición de tal.

6.2.1.1.3 Servicios

Las firmas representantes anteriormente mencionadas deberán contar con instalaciones adecuadas para otorgar servicios de post venta y capacitación según se establezca en cada caso particular. OSE se reserva el derecho de constatar el cumplimiento de esta exigencia si lo considera necesario.

6.2.1.1.4 Documentación técnica

Cada equipo deberá entregarse provisto de su correspondiente manual de operación y mantenimiento escrito en idioma español.

Se requiere presentar con la oferta la información acerca de las características solicitadas para las bombas ofertadas, el catálogo del equipo ofertado indicando condiciones de operación y el mantenimiento recomendado o sugerido. También la disponibilidad y presentación de sus repuestos así como listado de proveedores.

6.2.1.1.5 Garantía

La garantía mínima será de 1 año (en lo referente al funcionamiento y los materiales).

Todos los equipos, y sus partes componentes y accesorios, suministrados por el proveedor estarán garantizados contra defectos en los materiales de construcción o diseño inapropiado durante el período de garantía, que no podrá ser inferior a un año a partir de la fecha de entrega. Todo defecto o mal funcionamiento que se detecte en ese período deberá ser subsanado por el proveedor sin cargo alguno para la Administración. Si ello ocurriera en más de dos oportunidades, el proveedor deberá reemplazar el equipo en su totalidad, recomenzando para el equipo sustituido un plazo de garantía igual al anterior a partir de la fecha de la nueva entrega.

6.2.1.2 EQUIPOS DE BOMBEO PRINCIPALES

6.2.1.2.1 Consideraciones generales

Las electrobombas serán aptas para uso en régimen continuo. En los puntos de trabajo solicitados el rendimiento será superior al 60 % del rendimiento máximo del equipo a suministrar.

El rotor y la voluta de las bombas serán de acero inoxidable calidad AIS 304 o superior. El eje será de acero inoxidable AISI 329, o similar, no admitiéndose el uso de fundición.

Los motores serán trifásicos del tipo jaula de ardilla, para operar en sistema tetrapolar con neutro, de 400 V y 50 Hz. Su aislación será clase F según IEC, con grado de protección IP68 tal que soportará una inmersión de al menos 5 metros por encima de la entrada de cables a la misma, sin problemas de funcionamiento (corte por sensor de humedad en caso de contar con el mismo, o descenso inadmisibles de resistencia entre fases), lo cual será garantizado por el proveedor de las mismas, por un período no menor a un año luego de la puesta en marcha del pozo de bombeo. Los motores estarán dimensionados para permitir un mínimo de quince (15) arranques por hora.

Estarán provistos de sensores térmicos y de humedad de protección en el bobinado, que permitan su conexión al tablero de comando de los equipos.

El arranque y la parada de las electrobombas se efectuarán en modo automático por medio de controles de nivel adecuados (control de nivel máximo y nivel mínimo), y en forma manual por botonera y llave selectora de equipo.

Se dará preferencia al equipamiento que ofrezca mayores protecciones contra fallos y con bajos requerimientos de mantenimiento. Todos los sensores podrán sacar de servicio y activar la(s) correspondiente(s) señal(es) de alarma.

Para los casos de bombas sumergibles, los cables de alimentación serán provistos por el fabricante de las electrobombas, y deberán ser sumergibles y resistentes al ataque químico de las aguas residuales; su longitud será tal que no será necesaria la realización de empalmes entre cada motor y su correspondiente tablero de control.

6.2.1.2.2 Bombas de agua bruta para tratamiento de ósmosis inversa

El equipo de bombeo estará compuesto de 2 bombas de tipo centrífuga vertical con rotor multietapas en caso de ser necesario, en la modalidad de 1+1 con el punto de funcionamiento:

- Caudal = 18.7 m³/h
- Carga = 51.4 m

El equipo de bombeo deberá contar preceptivamente con control con variador de velocidad. El material del impulsor de la bomba será acero inoxidable calidad AISI 304 o superior.

Tensión de alimentación: trifásica 400 V, 50 Hz.

6.2.1.2.3 Bombas de agua potable (desde ósmosis inversa)

El equipo de bombeo estará compuesto de al menos 2 bombas de tipo centrífuga vertical con rotor multietapas en la modalidad de 1+1 con el punto de funcionamiento:

- Caudal = 17 m³/h
- Carga = 30 m

Se observa que el caudal solicitado para esta bomba es el que se menciona anteriormente, que es mayor que el punto de funcionamiento mínimo necesario que surge de la memoria hidráulica. El equipo de bombeo deberá contar preceptivamente con control con variador de velocidad. El material del impulsor de la bomba será acero inoxidable calidad AISI 304 o superior.

Tensión de alimentación: trifásica 400 V, 50 Hz.

6.2.1.2.4 Bombas para el desagüe de rechazo (desde ósmosis inversa)

El equipo de bombeo estará compuesto de 2 bombas en la modalidad de 1+1 con el punto de funcionamiento:

- Caudal = 4.1 m³/h
- Carga = 9.2 m

El material del impulsor de la bomba será acero inoxidable calidad AISI 304 o superior.

Tensión de alimentación: trifásica 400 V, 50 Hz.

6.2.1.2.5 Bombas de agua bruta para tratamiento de remoción de Fe y Mn

Los equipos a suministrar deberán contar con una bomba de alta presión, típicamente una bomba centrífuga vertical con rotor multietapas. El equipo de bombeo estará compuesto de 2 bombas de tipo centrífuga vertical con rotor multietapas en caso de ser necesario, en la modalidad de 1+1 con el punto de funcionamiento:

- Caudal = 4.0 m³/h
- Carga = 45.2 m

El equipo de bombeo deberá contar preceptivamente con control con variador de velocidad. El material del impulsor de la bomba será acero inoxidable calidad AISI 304 o superior.

Tensión de alimentación: trifásica 400 V, 50 Hz.

6.2.1.3 EQUIPOS DE DOSIFICACIÓN

6.2.1.3.1 Generalidades

Para cada sistema de dosificación se suministrarán dos (2) bombas dosificadoras de diafragma en sistema 1 + 1 (1 operación y otra de reserva).

- Tipo: bombas de diafragma electromagnético.
- Alimentación: 220 V 50 Hz monofásica.
- Precisión de dosificación: + / - 2 %.
- Cabezal elaborado con materiales resistentes al fluido a bombear y con purga para cebado.
- Estarán construidas con materiales que soporten contacto por tiempo indefinido con los fluidos a impulsar sin sufrir deterioro alguno.
- El diafragma deberá ser ejecutado íntegramente en PTFE.
- Las válvulas de admisión y descarga serán de doble bolilla de cerámica.
- Deben ser específicamente (por indicación de fabricante) para trabajo continuo.
- Deberán ser capaces de succionar en negativo, no se consideran modelos que solo funcionen con succión positiva.
- Serán del tipo proporcional, dosificando de manera proporcional al caudal de circulación (comandadas por un caudalímetro dedicado al equipo o utilizando la señal de uno externo).
- Se solicita que las bombas sean controladas por microprocesador y accionadas por solenoide o motor paso a paso.
- Modos de operación y control externo: Manual / control por pulso / control analógico 4-20mA (no excluyente) / Parada y Alarma.
- Protección: IP65 o Nema 4x.
- Seguridad del equipo: separación entre el líquido y el sistema eléctrico. Drenaje adecuado para el caso de ruptura del diafragma.
- El sistema de control debe supervisar el funcionamiento automático de los dosificadores, emitiendo las alarmas correspondientes al centro de supervisión.
- Se deberán detallar los accesorios incluidos. Contemplar como requerimiento mínimo:
 - línea de succión rígida o flexible (manguera) con válvula de pie e indicador de al menos 2 niveles (bajo nivel y nivel crítico);

- emisión de alarma de bajo nivel y de nivel crítico al sistema de control y al sistema de gestión centralizada;
- líneas de descarga y purga (mangueras);
- válvula de retención en punto de aplicación (inyección) y línea de descarga (purga);
- tanque de acopio para el producto a dosificar;
- batea o recipiente de contención de derrames;
- Se requiere cotizar adicionalmente 20m de manguera de alta presión de 10mm para la impulsión de la bomba cotizada, (u otra dimensión, adecuada y compatible con las condiciones de bombeo), indicar tipo y material.

Se solicita cotización de bombas de primera calidad en plaza. Se tendrá en cuenta la calidad del producto, características del diafragma, el plazo de garantía y el plazo de entrega, así como la existencia y el costo relativo de repuestos para la reparación de distintos componentes.

Se requiere entrega inmediata, se deberá indicar en la oferta.

6.2.1.3.2 Tanques de acopio

- Cantidad: 1 x sistema de dosificación.
- Volumen mínimo: suficiente para permitir una autonomía mínima de 30 días en mes de máximo consumo considerado
- Materiales: plásticos aptos para contacto con el fluido a contener.
- Deberá contar con:
 - tapa rosca (diámetro min 15cm) en su parte superior,
 - boca de toma,
 - boca para purga.

6.2.1.3.3 Dosificación para ajuste de pH

6.2.1.3.3.1 Generalidades

Este punto se reevaluará en proyecto ejecutivo, a partir de los análisis completos de agua y de los requerimientos operativos definidos por OSE, en particular autonomía mínima dos semanas.

Todo el equipamiento electromecánico, así como materiales de tuberías, tanques, válvulas, accesorios y piezas especiales, deberán ser aptos para uso con ceniza de soda a una concentración de 30% (300 g/l).

Se prevé dosificación de Cenizas de Soda para el ajuste de pH en el permeado del tratamiento de Ósmosis Inversa y en alimentación para el tratamiento de remoción de Fe y Mn.

6.2.1.3.3.2 Bombas dosificadoras

- Para permeado de Ósmosis Inversa:
 - Fluido: ceniza de soda hasta 100 g/L.
 - Caudal: caudal regulable desde un caudal mínimo de 100ml/h a un caudal máximo que podrá ser entre 1.5 y 2.0 litros/hora.
 - Presión de trabajo: mínima de 14 bar.
- Para alimentación a tratamiento de remoción de Fe y Mn:

- Fluido: ceniza de soda hasta 100 g/L
- Caudal: caudal regulable desde un caudal mínimo de 2 L/h a un caudal máximo de 150 litros/hora.
- Presión de trabajo: mínima de 10 bar.

6.2.1.3.4 Dosificación de Hipoclorito de Sodio

6.2.1.3.4.1 Generalidades

Este punto se reevaluará en proyecto ejecutivo, a partir de los análisis completos de agua y de los requerimientos operativos definidos por OSE, en particular autonomía mínima dos semanas.

Todo el equipamiento electromecánico, así como materiales de tuberías, tanques, válvulas, accesorios y piezas especiales, deberán ser aptos para uso con hipoclorito de sodio a una concentración de 10% (100 g/l).

Se prevé dosificación de Hipoclorito de Sodio para desinfección posterior al tratamiento de Ósmosis Inversa y como preoxidante para el tratamiento de remoción de Fe y Mn.

6.2.1.3.4.2 Bombas Dosificadoras

- Fluido: Hipoclorito al 10%.
- Caudal: caudal regulable desde un caudal mínimo de 100ml/h a un caudal máximo de 1.5-2.0 litros/hora.
- Presión de trabajo: mínima de 10 bar.

6.2.1.3.5 Dosificación de Anti-Incrustante

Previo ingreso al sistema de ósmosis inversa se dosificará antiincrustante con el objeto de preservar la vida útil de las membranas con productos dispersantes, reduciendo el nivel de incrustaciones sobre la membrana.

En el proyecto ejecutivo se presentará el diseño y selección del sistema de dosificación de anti-incrustante en función de los análisis de agua que se cuenten, la membrana a suministrar y el antiincrustante a suministrar, tomando especial atención a la dureza y concentración de sílice entre otros aspectos.

De manera general, los anti-incrustantes serán polímeros solubilizantes de alta performance y deben estar aprobados por NSF, DVGW o normativa equivalente para su uso en agua potable.

El sistema de dosificación de anti-incrustante deberá ser tal que asegure una autonomía mínima de quince días para el mes de máximo consumo sin necesidad de reposición de consumibles en sitio. Asimismo, el sistema de succión de anti-incrustante contará con un dispositivo tipo “lanza de succión” que contará con al menos dos alarmas (nivel crítico y nivel de aviso de bajo nivel). Las alarmas serán comunicadas al sistema de control y desde allí repetidas hasta la central de control ubicada donde OSE disponga.

El sistema de control de la ósmosis a suministrar deberá contemplar el apagado y sacado de servicio del sistema en caso de que el nivel de antiincrustante llegue al nivel mínimo. En este caso, deberá registrarse día y hora del evento y accionarse el bypass automático de la planta.

6.2.2 SE RECUERDA QUE EL SUMINISTRO DE AGUA PARA PREPARACIÓN DE ANTIINCRUSTANTE DEBERÁ SER AGUA PRETRATADA O AGUA TRATADA PREVIO A LA DESINFECCIÓN.

6.2.3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

6.2.3.1 TUBERÍAS A PRESIÓN

6.2.3.1.1 Especificaciones generales de tubos, partes y accesorios de PEAD

Las tuberías de PEAD serán conformes a la norma UNIT ISO 4427 siendo: PN 10, PE100, SDR 17.

Los diámetros nominales de los mismos serán los que figuran en los archivos gráficos del anteproyecto.

Las piezas especiales (codos, curvas, etc.), serán de tipo monoblock.

La unión de PEAD con cualquier otro material deberá ser junta de unión axial de alto rango con casquillo metálico

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

6.2.3.1.2 Especificaciones generales de tubos, partes y accesorios de PVC

Las tuberías de PVC a emplearse (de manera de tener mismo material que la tubería existente) serán de junta elástica con aros de goma según Norma UNIT 215/86, presión nominal 1.0MPa y tensión de pared de 10.0MPa. En cuanto a las piezas especiales, se seguirán las especificaciones establecidas en los planos generales y el Pliego General para Conducción de Líquidos a Presión de OSE.

6.2.3.2 TUBERÍAS PARA DESAGÜES

6.2.3.2.1 Especificaciones generales de tubos, partes y accesorios de PVC rígido

Los caños a suministrar para la ejecución de la obra serán de PVC para saneamiento, con junta elástica, de acuerdo con la Norma ISO 4435:2003, Serie 20.

Los aros de goma a utilizarse para el montaje de los caños a junta elástica serán de caucho sintético de tipo cloropreno adecuado para el uso con líquido residual, y deberán cumplir con lo establecido en la norma ISO 4633-83 o norma UNIT 788.

6.2.4 SUMINISTROS PARA TUBERÍAS

6.2.4.1 VÁLVULAS

Las válvulas a instalar serán metálicas y diseñadas específicamente para trabajar en contacto con agua potable, PN 10 o superior, y ser aprobadas por OSE para su uso en agua potable o contar con certificación NSF, DVGW o similar para su uso en sistemas de agua potable. Los vástagos y mando de accionamiento, en caso que los hubiera, se prefiere que sean metálicos.

Todas las superficies interiores y exteriores de las válvulas que estén en contacto con el agua, excepto las superficies maquinadas y de rodamiento o que sean certificadas NSF, DVGW o similar, deberán ser pintadas en fábrica con pintura de base epóxica apta para agua potable.

El fabricante deberá acreditar la inclusión de los componentes empleados en la fabricación de la pintura, en las listas positivas de alguna de las entidades que se enumeran a continuación, mediante la presentación de certificados emitidos por una entidad independiente:

- MERCOSUR (Resolución GMC N° 87/93 y actualizaciones)
- Unión Europea (Directivas 90/128/CEE y actualizaciones)
- Food and Drug Administration (F.D.A) de los Estados Unidos de América (Code of Federal Regulation)

6.2.4.2 JUNTA DE DESMONTAJE Y TRANSICIÓN

Se colocarán juntas de desmontaje autoportante de fundición dúctil, a bridas, para permitir el retiro de las válvulas. También se suministrarán juntas de montaje e intervención, fabricadas completamente en acero inoxidable o fundición dúctil según lo indicado en los planos de proyecto.

Las juntas de desmontaje autoportante tendrán bridas que deberán ser del mismo tipo o normativa que las bridas de las piezas vecinas con las cuales se acoplarán. Cada junta se deberá suministrar dotada de su correspondiente juego de espárragos, tuercas, etc.

Todos los elementos de bulonería, incluidos los de menor tamaño (menor o igual a 12 mm) deberán ser de acero inoxidable.

El oferente presentará un plano detallado de la junta que ofrece, indicando medidas, tolerancias y especificando los materiales constitutivos de los elementos que la componen.

6.2.4.3 VÁLVULA DE EXPULSIÓN CINÉTICA DEL AIRE

Las válvulas de aire deberán ser de triple función:

- a) deberán permitir la salida o entrada del aire durante el llenado o vaciado de la tubería respectivamente,
- b) deberán permitir el escape de aire acumulado en tuberías a presión de servicio.

Las válvulas deberán ser aptas para agua potable.

El cuerpo de la válvula será de hierro dúctil GGG40 o superior con recubrimiento epóxico interior y exterior.

Los sellos deberán ser de EPDM.

Las bridas y taladrado serán conforme a norma ISO compatible con los demás accesorios y presión nominal (PN) 10 kg/cm².

Deberá indicarse el material y demás características de los flotadores y de su recubrimiento. El Contratista deberá presentar toda la información referida a dimensiones y condiciones técnicas de funcionamiento y mantenimiento de las válvulas de aire a suministrar.

La aceptación de otro material estará librada al criterio de la Administración.

Las válvulas de aire serán PN10.

Entre la válvula de aire y la tubería se colocará una llave de paso tipo compuerta bridada para corte del agua y mantenimiento de las ventosas.

6.2.5 EQUIPAMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO

6.2.5.1 TANQUES DE RESERVA DE AGUA

Se deberán suministrar depósitos a efectos de almacenar agua bruta y agua tratada.

Los mismos se materializarán como tanques de PRFV de forma cilíndrica. Irán instalados verticalmente. Los depósitos deberán contar con un registro de inspección en la parte superior y una conexión de desagüe inferior que permita evacuar totalmente el mismo. Asimismo, presentarán las siguientes conexiones:

- Tubería de ingreso. diámetro 4" PN10
- Tubería de venteo diámetro 3" PN 10
- Succión tubería de bombas diámetro 4" PN10
- Tubería de vaciado diámetro 4" PN10

Todas las tuberías serán de PP fabricadas bajo normas DIN 8077 y 8078. La resistencia a los productos químicos será certificada según la norma DIN-ISO 175.

La empresa a cargo de la obra deberá realizar la totalidad de conexiones entre los equipos dosificadores, tanques de almacenamiento y tuberías de entrada y salida (de acuerdo a las indicaciones de OSE). Las uniones con los accesorios y los distintos tramos de tubos serán mediante termofusión.

La estructura del depósito presentará una adecuada resistencia mecánica, de modo que éste pueda instalarse directamente apoyado sobre el piso, trabajando totalmente lleno, debiendo además resistir eventuales esfuerzos de impacto que pudieran generarse como consecuencia de la manipulación del producto químico sobre el recipiente.

6.2.5.1.1 Generalidades.

El diseño de todos los elementos del sistema deberá ser apto para trabajar con agua potable.

- Para el tratamiento por ósmosis inversa, se requerirá:
 - 1 tanque de 20m³ para agua bruta,
 - 2 tanques de 20m³ para agua tratada.
- Para el tratamiento de remoción de Fe y Mn, se requerirá:
 - 1 tanque de 5m³ para agua bruta,

6.2.5.2 PLANTA DE ÓSMOSIS INVERSA

6.2.5.2.1 Filtros de arena o Filtros Multimedio (Arena y Antracita)

6.2.5.2.1.1 Condiciones del filtro

Para proteger al equipo de ósmosis de las variaciones de sólidos suspendidos presentes en el agua de perforación, se instalarán pre-filtros automáticos utilizando arena o arena y antracita como medio filtrante. El equipo a suministrar deberá retener partículas de hasta 20 micrones.

6.2.5.2.1.2 Descripción del equipo

- Tanque Contenedor: material: PRFV, PN 8 kg/cm².

- Carga de Medio filtrante: altura mínima del medio filtrante 0.9m.
- Los filtros contarán con un manto de soporte del medio o falso fondo además del medio filtrante.
- En caso de filtros multimedio, el material filtrante será arena tipo Turbidez o similar y antracita (o similar).
- El filtro completo (incluido el medio) debe estar certificado para su uso para agua potable por alguna entidad tipo NSF, DVGW o similar.

6.2.5.2.1.3 Especificaciones hidráulicas de los filtros

- Retención de partículas de hasta 5 micrones.
- Tasa de filtración máxima: 25 m/h.
- Tasa de retrolavado: entre 30 y 50 m/h.

6.2.5.2.2 Filtros previos a la ósmosis inversa

6.2.5.2.2.1 Filtrado

Luego de la dosificación de antiincrustante y previo a las membranas de ósmosis, el agua pasará por una nueva etapa de filtración de 5 micrones a modo de seguridad adicional, para prevenir la colmatación de las membranas.

6.2.5.2.3 Equipos de ósmosis inversa

6.2.5.2.3.1 Condiciones de ingreso del agua a los equipos de ósmosis inversa

El pretratamiento a instalar debe asegurar que el agua de alimentación de la planta de ósmosis inversa debe tener las siguientes características:

- Cloro Libre: < 0.1 ppm
- Turbiedad: < 1 NTU
- SDI: < 3
- Conductividad < 3000 microsiemens / cm
- Fe < 0,3 mg/l
- Mn < 0.1 mg/l

Asimismo, el agua de alimentación a la planta de ósmosis inversa tiene que cumplir las siguientes condiciones:

- Dureza total < 1 mg/l CaCO_3
- Contenido de Sílice como SiO_2 < 15 mg/l

En caso que no cumpla con este último estándar, como alternativa se debe instalar un sistema de dosificación de antiincrustante de acuerdo a lo establecido en el anteproyecto.

6.2.5.2.3.2 Condiciones que deben cumplir los equipos de ósmosis inversa

Todos los componentes del equipamiento deberán ser aptos para estar en contacto con agua potable. En particular se exigirán certificaciones NSF o similar para las membranas, pre filtros y anti incrustante.

Los equipos de ósmosis inversa se entregarán armados en rack de acero inoxidable, con las tuberías y válvulas y tablero de control integrados al mismo y deberán cumplir las especificaciones descritas en la

memoria hidráulica del anteproyecto. En particular, los equipos deberán contar con un sistema de enjuague a drenaje automático que genere un flujo de agua igual al caudal nominal de la ósmosis en el lado de concentrado de la membrana cada vez que se encienda o ponga en marcha el equipo.

Las membranas componentes del sistema de ósmosis inversa se deberán seleccionar en el proyecto ejecutivo. Se presentará una memoria justificando la selección realizada y la eficiencia del equipo propuesto.

La membrana seleccionada para los equipos deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Apta para agua salobre (aptas para trabajar con conductividad del agua bruta hasta $<3000 \mu\text{S/cm}$, sólidos disueltos hasta 2100 mg/l)
- Tipo de membrana: tipo baja presión o ultra baja presión
- Presión típica de operación: entre 80 y 150 PSI, aproximadamente 5 y 10 kg/cm^2 .
- Rechazo de sal (NaCl) nominal $\geq 98,5 \%$
- Rechazo de sal (NaCl) mínima = 96%
- Rango de pH de operación: entre 3 y 10
- Temperatura máxima del agua bruta: 40 grados
- Deberá contar con protección para temperaturas congelantes (menor que cero grado)
- Deberá ser apta para trabajar con $\text{SDI}_{15} < 5$
- Eficiencia volumétrica (permeado/agua bruta) $> 50\%$
- Equipado con un equipo de bombeo capaz de erogar la presión necesaria para el funcionamiento del equipo. A estos efectos se considerará para el proyecto ejecutivo, que la presión mínima al ingreso al rack sea de 2 kg/cm^2 . Opcionalmente (no obligatorio) se solicita cotizar la opción de que la velocidad de giro de la bomba se controle con un variador de frecuencia.
- Las membranas componentes del sistema de ósmosis inversa se deberán seleccionar en el proyecto ejecutivo. Se presentará una memoria justificando la selección realizada y la eficiencia del equipo propuesto.
- Deberá contar con un tablero de control que maneje conjuntamente al menos los siguientes sistemas: dosificación de antiincrustante, bomba, equipo de ósmosis inversa y niveles en el tanque de agua bruta, según se especifica en el pliego de especificaciones técnicas.

Capacidad de producción de permeado:

- Caudal nominal de agua remineralizada: $\geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$,

Instrumental mínimo que deberá integrar el equipo de ósmosis:

- Bomba dosificadora de antiincrustante,
- Caudalímetro tipo rotámetro o con visor para dosificación de la mezcla o blending,
- Válvula reguladora de aguja, para regular el caudal de mezclado,
- Bypass de emergencia, que deberá ser comandado por una electroválvula que se pueda accionar a distancia,
- Tablero general de control,
- Toma muestras,
- Sensores de conductividad para el agua bruta, permeado, mezcla del tipo temperatura compensada,

- Caudalímetros sin contacto, que puede ser de tipo ultrasónico, vortex o similar para medir y registrar el caudal en el permeado.

Requisitos técnicos que debe cumplir el equipo:

- El equipo y sus sensores deberán poder conectarse con sistemas de tipo scada,
- Se valorará que el equipo permita el acceso web para monitoreo y que permita programar el envío de notificaciones o informes vía correo electrónico o a través de un sistema scada u otro sistema a definir en el proyecto ejecutivo,
- Deberán contar con dataloggers integrados para las principales variables de operación,
- El equipo debe operar de modo automático, debiendo el equipo autorregular las condiciones de operación del mismo.

Consideraciones que debe cumplir el suministro:

Los equipos de ósmosis inversa tienen su principal soporte de resultados en las membranas, pero el pretratamiento, la selección de las membranas y su mantenimiento aseguran los resultados buscados en el objetivo de mantener calidad de permeado y caudal de agua necesaria.

Los tipos de membranas utilizadas para agua de pozo son genéricos y hay varias marcas que pueden cumplir los objetivos, por otro lado, los pretratamientos sugeridos y el mantenimiento de limpiezas y dosificación de productos será fundamental para mantener la vida útil y los resultados de funcionamiento.

El oferente deberá realizar en el proyecto ejecutivo las modificaciones que entienda necesarias al anteproyecto del sistema para garantizar una duración mínima de las membranas de 2 años incluyendo en este período un solo lavado de mantenimiento anual realizado de manera complementaria a la operativa de la ósmosis, contados desde la fecha de firma del acta de inicio de operación.

El mantenimiento o recambio de membranas que se requiera será el necesario para cumplir con los objetivos de cantidad y calidad establecidos en el anteproyecto. Finalizado el año de mantenimiento, el contratista deberá suministrar un juego de membranas completo para recambio.

Las condiciones descritas en este anteproyecto se consideran esenciales y de cumplimiento obligatorio salvo que se especifique especialmente lo contrario.

6.2.5.3 TRATAMIENTO PARA REMOCIÓN DE Fe Y Mn

El tratamiento para remoción de Fe y Mn contiene los siguientes procesos:

- Dosificación de alcalinizante
- Dosificación de preoxidante
- Mezcla
- Bombeo
- Filtrado (filtro de arena)
- Filtrado por medio para remoción de Fe y Mn (tipo “greensand” o similar (por ej. Pirolusita), también llamado comúnmente como filtros verdes).
- Desinfección

De manera general, este proceso se deberá ajustar en proyecto ejecutivo en función del análisis detallado del agua. Los capítulos siguientes describen las especificaciones de los equipos a instalar.

6.2.5.3.1 Filtros de Arena o Multimedio (Arena y Antracita)

6.2.5.3.1.1 Condiciones del filtro

Se instalarán pre-filtros automáticos utilizando arena y antracita como medio filtrante. El equipo a suministrar deberá retener partículas de hasta 20 micrones.

6.2.5.3.1.2 Descripción del equipo

- Cantidad: 2 equipos funcionando en paralelo con caudal nominal de 2 m³/h cada uno, a las tasas máximas indicadas en esta memoria.
- Tanque Contenedor: material: PRFV, PN 8 kg/cm².
- Carga de Medio filtrante: altura mínima del medio filtrante 1.3m.
- Los filtros contarán con un manto de soporte del medio o falso fondo además del medio filtrante.
- En caso de filtros multimedio, el material filtrante será arena tipo Turbidez o similar y antracita (o similar).
- El filtro completo (incluido el medio) debe estar certificado para su uso para agua potable por alguna entidad tipo NSF, DVGW o similar.

6.2.5.3.1.3 Especificaciones hidráulicas de los filtros

- Retención de partículas de hasta 20 micrones.
- Tasa de filtración máxima: 25 m/h.
- Tasa de retrolavado: entre 30 y 50 m/h.

6.2.5.3.2 Filtros para remoción de hierro y manganeso (tipo greensand – arenas verdes o medio equivalente)

6.2.5.3.2.1 Condiciones del filtro

Se instalarán filtros automáticos utilizando el medio denominado “greensand” para remoción de Fe y Mn.

En el proyecto ejecutivo se deberá presentar el cálculo del filtro en función del análisis completo de agua y del medio que se proponga por parte del contratista.

6.2.5.3.2.2 Descripción del equipo

- Cantidad: 2 equipos funcionando en paralelo con caudal nominal de 5 m³/h en total.
- Tanque Contenedor: material: PRFV, PN 8 kg/cm².
- Carga de Medio filtrante: altura mínima del medio filtrante 1.9m.
- Los filtros contarán con un manto de soporte del medio o falso fondo además del medio filtrante.

- El filtro completo (incluido el medio) debe estar certificado para su uso para agua potable por alguna entidad tipo NSF, DVGW o similar.

6.2.5.3.2.3 Especificaciones hidráulicas de los filtros

- Retención de partículas de hasta 20 micrones.
- Tasa de filtración máxima (a definir en proyecto ejecutivo según medio propuesto): 25 m/h.
- Tasa de retrolavado: entre 30 y 50 m/h.

6.2.6 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL

6.2.6.1 MANOMETROS DE PRESIÓN

- Serán construidos en Acero Inoxidable, con Baño de Glicerina, medición en línea con conexión inferior de 1/2" o similar
- Diámetro mínimo: 100 mm.
- Presión de alimentación 0 - 10 kg/cm²
- Presión de entrada a membranas 0 - 10 kg/cm²
- Presión de salida de membranas 0 - 10 kg/cm²

6.2.6.2 CAUDALÍMETROS

Se instalarán en la línea de agua bruta, permeado y salida de agua mezclada de manera obligatoria y en concentrado se cotizará como opcional.

Los caudalímetros deberán registrar el caudal instantáneo y total. Contarán con salida digital al tablero de control y desde ahí se repetirá la señal hasta el sistema de control.

6.2.6.3 CONDUCTÍMETRO

El equipo contará con medidores de conductividad que midan y registren la conductividad en las siguientes líneas:

- Agua bruta
- Agua mezclada
- Permeado

Los equipos contarán con medidores de conductividad, reportando los valores al tablero de control general.

El sistema deberá contar con alarmas que reporten la conductividad del permeado, tanto sea para los eventos de arranque como en funcionamiento continuo. El sistema de control deberá permitir configurar dos niveles de aviso de conductividad de permeado. El primero de ellos funcionará como alarma para prevenir el desgaste de la membrana y avisará cuando la conductividad del permeado llegue a un valor de 80 microsiemens/cm. El segundo nivel avisará cuando la conductividad del permeado llegue a un valor que determinará la administración. En ese caso, el sistema reportará y registrará el caso, activando las alarmas y acciones que se definan en el proyecto ejecutivo en acuerdo con OSE.

El sistema deberá contar con alarmas que reporten la conductividad del agua tratada (luego de la mezcla permeado – agua filtrada), tanto sea para los eventos de arranque como en funcionamiento continuo. El sistema de control deberá permitir configurar dos niveles de aviso de conductividad de agua tratada. El

sistema reportará cuando la conductividad del permeado llegue a un valor que determinará la administración, activando las alarmas y acciones que se definan en el proyecto ejecutivo en acuerdo con OSE.

6.2.6.4 SENSOR ORP

Se instalará en la entrada de la ósmosis para detectar presencia de cloro solamente en el caso que se instale un sistema de desinfección en base a cloro. En caso de que se detecte la presencia de Cloro sobre los niveles admitidos, se bloqueará automáticamente el ingreso de agua al sistema activando el bypass de emergencia y emitiendo las señales de alarma al tablero de control y al sistema centralizado de gestión. También se puede considerar la colocación de un pequeño filtro de carbón activado.

6.2.6.5 SENSOR DE PRESIÓN

Los equipos contarán con un sensor de presión de alimentación que reportará y registrará la presión de ingreso, para un rango entre 0,6 y 10 bar. El sistema emitirá alarma en caso de baja presión o en el caso que se detecten fluctuaciones de presión en la entrada del sistema. En casos que estos eventos sucedan, se registrarán los mismos, se activará el bypass de emergencia y se reportarán las alarmas al tablero general y al sistema general de supervisión.

6.2.6.6 TABLERO ELÉCTRICO CONTROLADOR DEL SISTEMA

Los sistemas a suministrar contarán con un gabinete general con protección IP 56 o superior, que contengan los controladores, instrumental electrónico o similar donde se comanden y registren las operaciones que está llevando a cabo el sistema de ósmosis inversa.

6.2.6.6.1 Alarmas mínimas

Si bien las alarmas deberán ajustarse en el proyecto ejecutivo, como mínimo deberán considerarse las siguientes alarmas:

- Protección de baja y alta presión de ingreso: se deberá quitar de servicio el sistema de ósmosis inversa, activar el bypass provisorio y repetir la alarma al centro de supervisión.
- Protección bajo nivel de anti-incrustante, se deberá quitar de servicio el equipo de ósmosis inversa, activar el bypass de emergencia, registrar el evento y notifica al centro de supervisión.
- Protección de detección de cloro al ingreso de la membrana: en caso que se detecte Cloro u otro oxidante en el agua de ingreso a la planta de ósmosis, se deberá apagar el equipo de ósmosis inversa, activar el bypass de emergencia, registra el evento y notifica al centro de supervisión
- Alarma de bajo nivel en tanque de agua bruta: se deberá quitar de servicio el equipo de ósmosis inversa, activar el bypass de emergencia, registrar el evento y notifica al centro de supervisión.

6.2.6.6.2 Conexión remota a sistema SCADA

El contratista deberá instalar el equipamiento necesario para que la alarma general del sistema se transmita remotamente al sistema SCADA o similar que OSE disponga. El contratista deberá prever la comunicación remota de la señal, indicando y registrando el día y hora de emisión de la alarma, así como el código de error asociado a la misma. El código de error será el código que emita el sistema de control de la ósmosis del lugar de instalación.

6.3 ELÉCTRICA

Referirse a documento Memoria de Eléctrica de Anteproyecto Conchillas.

6.4 ARQUITECTURA

Referirse a documento Memoria de Arquitectura de Anteproyecto Conchillas.

Debe dejarse lugar para instalar una bomba más para el caso de que se agregue el caudal que pueda aportar la perforación 84.3.007.

6.5 ESTRUCTURAS

6.5.1 GENERALIDADES

El Proyecto Ejecutivo estructural comprenderá todas las piezas gráficas, memorias de cálculo y justificativas y memorias descriptivas y especificaciones técnicas requeridas para la completa ejecución de las obras objeto del contrato. Cuando utilice o haga referencia a Normas específicas (de proyecto, ejecución, verificaciones, ensayos u otras), se considerarán parte del Proyecto.

Se entregarán tres ejemplares de la versión final en papel, un ejemplar de los planos en calco para la obra, y respaldo en soporte magnético conteniendo planos, memorias, especificaciones y normas utilizadas.

Las piezas gráficas constarán de plantas a escalas adecuadas (de preferencia 1/50), más los cortes y detalles a escalas adecuadas para su correcta comprensión, indicando los cortes y las armaduras con sus respectivos despieces y detalles según se trate de estructura metálica o de hormigón. (Normas sugeridas UNIT 5-90: redacción de proyectos de estructura de hormigón armado y AISC para dibujos de estructuras metálicas).

6.5.2 NORMATIVA

- Hormigón armado: DIN 1045, UNIT 1050/2005, EHE2008, ACI 318, como normas generales, Euro código 2 parte 4:2000.
- Informe del Comité ACI 350 como norma particular para estructuras sanitarias.
- Estructura metálica: DIN, CIRSOC, AISI, AWS, AISC, ANSI, ASTM, ASCE
- Los cálculos estáticos, dimensionado y verificaciones (control de deflexiones, fisuración, etc.) se realizarán dentro de la misma Norma, salvo justificación adecuada del calculista.
- UNIT 33-91 para cargas a utilizar en proyecto de edificios.
- UNIT 50-84 2da rev. Para cálculos de viento en estructuras livianas.

6.5.3 CÁLCULO DE FUNDACIONES

El contratista efectuará por lo menos 1 cateo geotécnico para obtener los datos necesarios para el buen diseño y cálculo estructural, en las zonas donde se fundarán estructuras, los cuales deberán contener:

- Caracterización geotécnica de los distintos estratos presentes en el subsuelo (táctil-visual y mediante análisis de laboratorio: granulométrico y límites consistencia, más los que el contratista entienda que complementen la descripción del terreno) de acuerdo a Sistema Unificado;

- Determinación directa de la existencia de napa freática y localización de los mismos en profundidad respecto a la boca de la perforación;
- Determinación directa de la existencia de roca firme y localización de los mismos en profundidad respecto a la boca de la perforación;
- Determinación del valor N (SPT) a cada metro de profundidad;
- Tensiones y cargas admisibles correspondientes a distintas profundidades;
- Todo otro estudio o análisis que contribuya a obtener elementos útiles del terreno para el proyecto de referencia;
- Las normativas utilizadas para las distintas etapas del estudio.
- Módulo de balasto, para el cálculo de fundación de las unidades nuevas.
- Profundidad máxima de cateo 4 m.

Será entera responsabilidad del contratista los datos geotécnicos que adopte para el cálculo y para un buen funcionamiento de la estructura proyectada.

Los terrenos donde se funden las estructuras tendrán la capacidad portante y de deformación adecuada a las cargas que vayan a recibir.

El contratista entregará los cateos geotécnicos, previo a la entrega del proyecto ejecutivo de estructuras.

6.5.4 SOLICITACIONES

Las combinaciones de estados serán aquellas que conduzcan a las peores solicitaciones sobre la estructura, de acuerdo a la normativa a utilizar.

Deberá verificarse expresamente la estabilidad de las estructuras frente a esfuerzos de empuje de Arquímedes por presencia del peor nivel freático o de inundación que conduzca al peor estado para las estructuras.

Se verificarán las estructuras vacías con presión externa (terreno y/o agua freática y/o en caso de corresponder: presión hidráulica, presión de flujo de agua, oleaje e impacto por inundación), y llenas sin presión externa (caso de excavación del terreno exterior).

Para el análisis de estanqueidad se podrá considerar las recomendaciones del Euro código 2 parte 4 Depósitos y estructuras de contención (abril 2000).

Barandas: sobrecarga 1kN/m lineal horizontal en pasamanos.

Escaleras y plataformas: 3kN/m²

Escalones: 3kN/m² o 2 kN en la posición más desfavorable, lo que conduzca a la peor solicitación para las estructuras.

Para el cálculo de macizos y anclajes de tuberías en general y especialmente en caso de enchufes: se tendrán en cuenta los esfuerzos generados por la presión de trabajo afectada por un coeficiente de 1,5 en desvíos, llaves, cambios de sección, cámaras. En tramos rectos se toma el máximo desvío permitido por el fabricante.

Apoyo y anclaje de Bombas: Peso propio, más los esfuerzos derivados del funcionamiento de la bomba.

Tapas de cámara y losas de protección de tuberías en zonas transitables por vehículos: Carga puntual de ruedas de vehículo de DNV para puentes, y/o 5kN/m² distribuidos de acuerdo a la geometría de la misma, lo que conduzca a la peor solicitación sobre la estructura.

Tapas de cámara en zonas no transitable por vehículos: 3kN/m² o 2 kN en la posición más desfavorable, lo que conduzca a la peor solicitación para las estructuras.

Techos livianos: viento según UNIT 50-84, 2da revisión.

6.5.5 ANCHO DE FISURA

Se hará un adecuado control de fisuras de acuerdo con la Norma a utilizar, no mayor a 0.2 mm.

Para la verificación del Estado Último de Fisuración y para el cumplimiento de los requisitos de durabilidad de las estructuras se deberá considerar condiciones compatibles con un ambiente de tipo III (UNIT 1050), o clase de exposición y ataque químico adecuado a cada ambiente de acuerdo a EHE 2008, clase general de exposición correspondiente a planta de tratamiento de agua.

6.5.6 CALIDAD DE HORMIGONES PARA EL CÁLCULO

No se trabajarán con hormigones de calidad inferior a C25, (resistencia característica del hormigón a los 28 días $f_{ck} = 30$ MPa) excepto para hormigones de limpieza en fundaciones.

El Cemento deberá ser resistente a sulfatos.

Máxima relación agua cemento a/c = 0.45, contenido mínimo de cemento: 300 Kg /m³.

En la zonas de aplicación del sulfato el contenido mínimo de cemento deberá ser 325 kg/m³.

Contenido máximo de cemento: 400 Kg/m³, salvo justificación y autorización expresa.

Docilidad del hormigón Blanda fluida, asentamiento cono de Abrahams 12 +/- 3 cm.

Estos criterios en relación a la calidad del hormigón deberán ser respetados o bien mejorados ya que permiten asegurar una calidad mínima de las estructuras a proyectar.

Al especificar la calidad de hormigón, en la dosificación se tendrá en cuenta que en las estructuras que estén en contacto con agua se busca un hormigón compacto e impermeable, que se obtiene generalmente a través de una relación agua/cemento baja, alto contenido de cemento y de finos, para hacerlo trabajable se podrá agregar aditivos plastificantes o hiperfluidificantes, con una colocación en obra cuidadosa que incluya vibrado.

Para evitar la retracción de fraguado se podrá agregar fibras poliméricas y un adecuado diseño de las etapas de hormigonado. No se podrán considerar las fibras para fines estructurales como forma de reducir armaduras.

De todos los productos a aplicar se entregarán hojas técnicas y de seguridad de los mismos, que deberán ser aprobados por la Dirección de Obra, sin embargo, la responsabilidad final por el adecuado funcionamiento de estos recaerá totalmente en el contratista.

6.5.7 DIMENSIONES

Las dimensiones interiores, las cotas y pendientes se indican en los planos respectivos y deberán respetarse en la elaboración del proyecto ejecutivo. Dimensiones y cotas corresponden a las superficies terminadas. En caso de que la estructura diseñada posea espesores mayores, se deberán respetar las secciones hidráulicas proyectadas.

Espesor mínimo de estructura 15 cm.

6.5.8 JUNTAS DE TRABAJO

Se deberán disminuir al máximo posible. Se diseñarán las etapas de colado del hormigón, dosificación, aditivos, métodos de reducción de la retracción de fraguado, de forma de disminuir estas. En los planos de estructura se harán constar detalladamente las etapas de hormigonado para cada elemento y los tiempos mínimos entre las distintas etapas. Se podrán utilizar elementos de sellado que disminuyan la probabilidad de pasaje de agua por las juntas de trabajo, siempre de acuerdo a los folletos del fabricante, que se entregarán como parte del proyecto ejecutivo y sujetos a aprobación de OSE.

6.5.9 VARILLAS DE ACERO

En el diseño de las armaduras se preferirán diámetros menores con separaciones menores, frente a diámetros mayores con separaciones mayores, a efectos de lograr un mejor comportamiento frente a la fisuración.

Separación mínima entre barras: el valor mayor entre 2cm y el diámetro de la mayor barra.

Barras conformadas ADN500 UNIT 843, y UNIT 968 de 5000 kg/cm² de límite aparente de fluencia y 5500 kg/cm de rotura.

6.5.10 RECUBRIMIENTOS DE ARMADURAS

El recubrimiento de las armaduras será como mínimo de 3 cm.

6.5.11 TERMINACIONES

La terminación de las superficies en las unidades nuevas se deberá realizar de acuerdo con el siguiente criterio, salvo que se indique lo contrario: superficies interiores o en contacto con agua deberán estar terminadas con un lustrado de cemento puro mientras que las superficies exteriores o que no tengan contacto con agua se acabarán con una azotada de arena-cemento al 3 x 1 que se terminará fretachándola adecuadamente.

6.5.12 EJECUCIÓN

Ver ESPECIFICACIONES GENERALES PARA OBRAS CIVILES de OSE.