PPROVISION DE PLANTAS DE POTABILIZACION DE AGUAS PARA COMUNIDADES INDIGENAS DEL CHACO PARAGUAYO

1. ANTECEDENTES

El Proyecto de provisión de agua potable a Comunidades Indígenas del Chaco Paraguayo tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de las condiciones de mejor acceso de calidad y cantidad de agua a las poblaciones indígenas. Los objetivos específicos son: i) Consumo seguro mediante plantas de tratamiento de agua de tajamar y desalinización de agua subterránea salada; ii) Capacitación y Gestión operativa.

El Proyecto es ejecutado por MAG con la asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD),y de una Unidad Coordinadora del Programa (UCP), creada para ese efecto.

La redacción de esta Pliego y Memoria Técnica se realiza, debido a la necesidad de dotar de sistemas de tratamiento capaz de absorber y solventar las deficiencias de la calidad del agua, mediante la implementación de 2 (dos) tipos de plantas de tratamiento:

1) **Sistema de Tratamiento de agua de lluvia (agua del tajamar)** para las comunidades indígenas de La Herencia , en las aldeas Centro, Palo Blanco y Jerusalén, pertenecientes al distrito de Villa Hayes, departamento de Presidente Hayes.

2) **Sistema de Tratamiento de agua subterránea salada** para la Comunidad Indígena Nicha Toyisch, en la aldea de 12 de Junio, perteneciente al distrito de Tte. 1ro. Irala Fernández, del departamento de Presidente Hayes.

El proyecto pretende mediante la implementación de plantas el tratamiento de aguas de lluvia de tajamares y agua subterránea salada, a las comunidades mencionadas de la Región Occidental, que actualmente carecen del vital líquido de calidad para consumo humano; la acción se basa en implantar en cada comunidad un sistema sostenible de gestión y mantenimiento del servicio.

Dentro de lo mencionado se enmarca el presente Llamado a Licitación Pública Internacional para “Proyecto de Provisión de agua potable a Comunidades Indígenas del Chaco”.

Las obras de construcción serán fiscalizadas por consultores contratados por el PNUD para el efecto, y supervisadas por el MAG a través de la UCP del Proyecto.

La solución a instalar se diseñará como un proyecto llave en mano, que deberá garantizar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de calidad de las aguas para el consumo humano en las condiciones actuales y de futuro con un periodo de explotación de 2 (dos) años que deberá ser asistida tanto técnicamente, como con suministros y capacitaciones – adiestramientos a los que quedaran como operadores en cada comunidad asistida.

La instalación de la planta deberá ser realizada y ejecutada en cercanías a la Comunidad. La alimentación eléctrica será según especificaciones de la planta.

La propuesta técnico-económica a presentar deberá incluir todo aquello que sea necesario para el correcto funcionamiento del Sistema de Abastecimiento y completa legalización de la misma ante las autoridades y administraciones competentes en la materia.

Al tratarse de un proyecto de suministro, instalación y puesta en marcha **"llave en mano"** se **recomienda realizar visitas** a las comunidades involucradas, para que la propuesta a presentar englobe todo aquello que sea necesario para cumplir con los objetivos del presente proyecto. Los gastos relacionados con dicha visita correrán por cuenta del Oferente.

El desconocimiento del sitio de la obra y sus características no le exime de la responsabilidad que adquiere como Proponente, ni le da derecho a presentar reclamo alguno.

La solicitud para la realización de la visita deberá ser remitida a PNUD mediante Correo Electrónico, Indicando el nombre y número de documento de la persona que realizará la visita, así como el nombre de la empresa a la que pertenece. Mayores informaciones contactarse con la Unidad de Adquisiciones del PNUD,

Avda. Mcal. López esquina Saraví
Asunción - Paraguay
Teléfonos: (595-21) 611 980
Fax: (595-21) 611 981 / 611 986
e-mail: adquisiciones-pnud.py@undp.or

2. OBJETO DEL PROYECTO

La implantación de 2 (dos) Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable no convencional: uno para Tratamientos de Agua de Lluvia (de tajamares) y otro para Tratamiento de Agua Subterránea Salobre/Salada en 4 Comunidades Indígenas, en total serán 4 plantas. Específicamente las plantas de tratamiento de agua de lluvia se montaran en La Comunidad de La Herencia: Aldea Centro (1 plantas), Aldea Palo Blanco (1 planta), Aldea Jerusalén (1 planta) y la planta de tratamiento de agua salada en la Comunidad Nicha Toyisch, Aldea 12 de Junio (1 planta).

3. DESCRIPCION DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Los trabajos para la implementación de los Sistemas de Tratamiento de Aguas, consistirán en:

3.1. Estudios previos y diseños de obras

3.1.1. **Estudio Hidrogeológico** para la ubicación y el diseño de los pozos, se prevé la perforación de 2 (dos) pozos en total, 1 (un) pozo de producción y 1 (uno) pozo de inyección respectivamente. Caracterización físico/químicas de las aguas subterráneas salobres-saladas y de lluvia, para el diseño y fabricación detallada

de las plantas de tratamientos de agua salobre-salada y de lluvia y determinación de las ubicaciones especificas

3.1.2. **Diseño de la Red de** Distribución con Canillas Comunitarias.

3.1.3. **Diseño detallado del Sistema** de Tratamiento de Agua de para agua de Lluvia (tajamares)

3.1.4. **Diseño detallado del Sistema de Tratamiento de Agua** subterránea salada (Sistema de Membranas de Osmosis Inversa)

3.1.5. **Cálculos de la carga**, distancias en media tensión, distancias en baja tensión, transformadores, cantidad y tipo de postes (presupuestar con los dos tipos: hormigón armado o palmas).

3.2. Implementación de las Obras

3.2.1. **Fuente de provisión de agua subterránea salada/salobre** (2 pozos en Total), los trabajos consistirán en: - Perforaciones de pozos: 1 (un) pozo de producción y 1 (un) pozo de Inyección del agua de rechazo, del proceso de desalinización, según especificaciones técnicas; - Instalación de los equipamientos electromecánico e hidráulico, y Suministros: materiales para perforación, tuberías, electrobombas con accesorios eléctricos, y otros**.**

3.2.2. **Plantas de Tratamiento de Agua de lluvia- 3** (tres) Plantas de tratamiento para agua de lluvia (tajamar) con altos niveles de Turbiedad, los trabajos consistirán en: - Provisión e Instalación de un Sistema Modular de Planta de Tratamiento, los trabajos consistirán en: - Fabricación, Ensamble de las plantas de tratamiento de agua de lluvia; - Instalación de las plantas de tratamiento de agua de lluvia; Análisis físico químico y bacteriológicos del agua cruda y tratada; - Puesta en marcha de las plantas de tratamiento y Suministro: Provisión de insumos para 1 (un) año. Provisión de un equipo medidores multi-parametricos portátiles de pH, CE, TSD, Turbidez, Oxigeno y Redox

3.2.3. **Red de Distribución con Canillas Comunitarias**, los trabajos consistirán en: - Proveer de los materiales de la red de distribución; - Instalación de las redes; - Construcciones de las derivaciones de las canillas comunitarias; - Aductoras y Suministros: Provisión de Kit de herramientas para trabajos de plomería, tuberías y accesorios.

3.2.4. **Reservorios de Agua Tratada**, los trabajos consistirán en la construcción de los reservorios de HºAº de 40 m^3, según Especificaciones Técnicas.

3.2.5. **Estructura de Hº Aº y Tanque elevado de Fibra de Vidrio**, los trabajos consistirán en la construcción del soporte de Hº Aº, según especificaciones técnicas; - Provisión de los Tanques de Fibra de Vidrio; Instalación, y Suministros: 4 (cuatro) tanques de fibra de vidrio de 10 m^3.

3.2.6. **Extensión de la Línea Eléctrica**, los trabajos consistirán en: Realizar todos los tramites con la Ande para la provisión de la energía eléctrica necesaria; - Provisión e Instalación de Transformadores; Alimentación eléctrica, según **especificaciones del La Planta de Tratamiento**

3.2.7. **Cercado Perimetral para la Planta de Tratamiento de Agua Subterránea Salobre/Salada,** los trabajos consistirán en realizar un cerco alrededor de las Plantas de Tratamiento de Agua, estimado en un predio de 15m x 15m., con postes madera y tejido de alambre y portón vehicular y peatonal.

3.2.8. **Cartel de Obra, el t**rabajo consistirá en proveer la cantidad de carteles necesarios con las medidas, tipos e inscri**pciones proveí**dos por la Contratante.

3.3. **Adiestramiento, Capacitaciones**

3.3.1. **Adiestramiento y capacitación al equipo técnico** que quedará a operar el sistema, consistirá en transmitir de un modo practico todo lo que respecto a lo**s** detalles de operación y mantenimiento

3.3.2. **Elaboración y entrega de un juego de Instrucciones de Manual de Operación y Mantenimiento** en idioma español, los cuales deberán estar encuadernados en material resistente. – Esto es para cada Planta de Tratamiento instalada, se entregara 2 (dos) originales.

3.3.3. **Puesta en Marcha,** que los equipos funcionen correctamente según especificaciones**.**

3.3.4. **Soporte Técnico**, el servicio incluirá chequeos, mantenimientos y reparaciones de los equipos de la Planta de Tratamiento de Agua.

4. TIEMPO DE EJECUCION

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LOS TRABAJOS - PROYECTO :SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA COMUNIDADES INDIGENAS - LA HERENCIA (CENTRO-JERUSALEN Y PALO BLANCO) - NICHA TOYISCH (12 DE JUNIO)

	2015												2016												2017							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Descripcion	**meses**																															
I. Estudios previos y diseños de obras																																
II. Implementación de las Obras																																
III. Adiestramiento, Capacitaciones y Puesta en Marcha																																
IV. Soporte Tecnico																																

5. DATOS DE LAS LOCALIDADES – RESUMEN DE NECESIDADES

Cuadro 1 Datos Generales

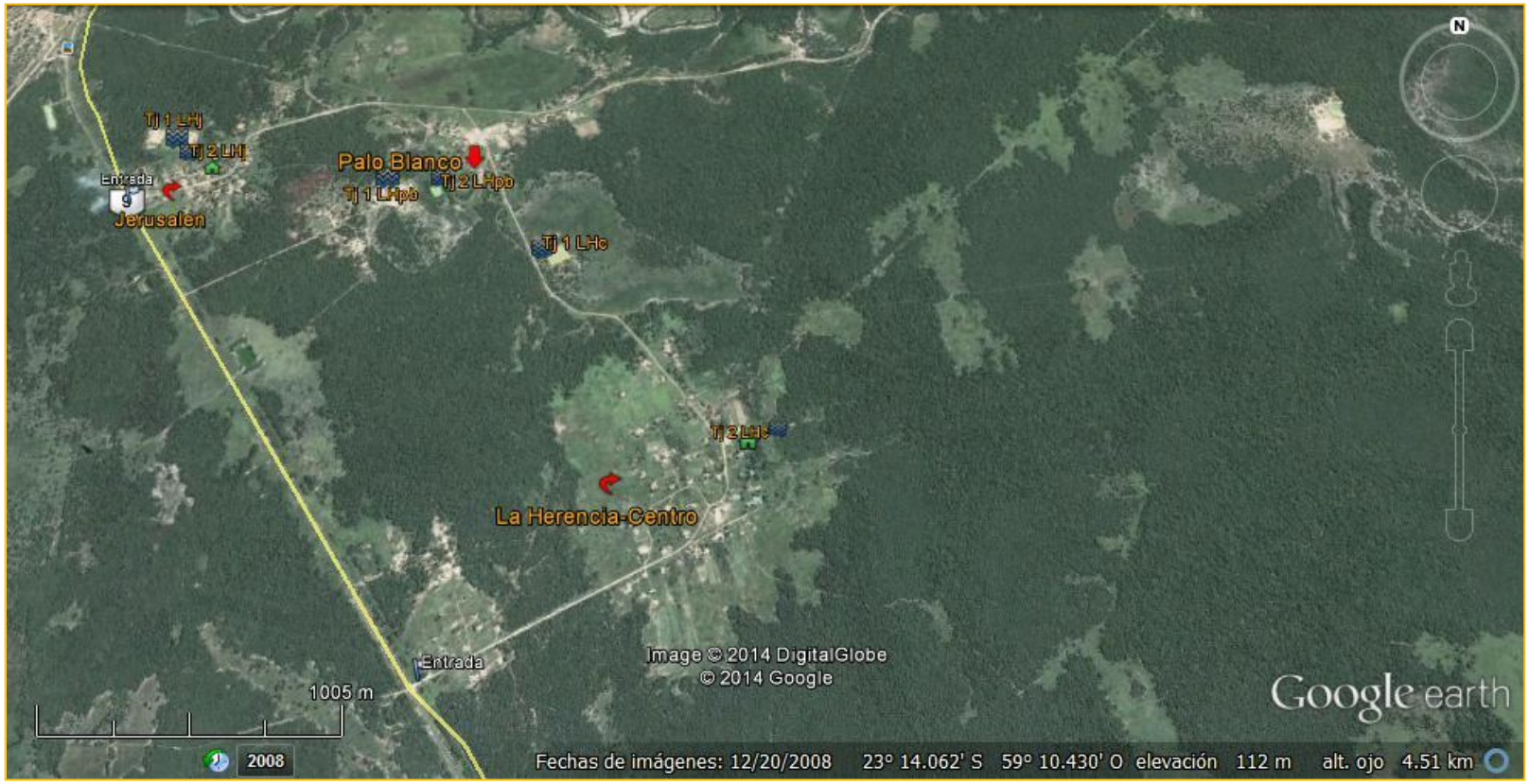
Comunidad	Aldea	Latitud S	Longitud N	Distrito	Depart.	Nº de Familias	Nº de Personas	Consumo (m^3/dia) (*)	Distancia a la fuente de agua
La Herencia	*Esc. Centro*	-23,2365	-59,1745	*Villa Hayes*	*Pdte. Hayes*	*137*	*617*	*46*	*1100*
	Tajamar Grande	-23.229.770	-59.182.490						
	Palo Blanco	-23,225067	-59,185633			*116*	*580*	*43*	*500*
	Tajamar Grande	-23.226.192	-59.189.117						
	Jerusalen	-23,22525	-59,19455			*118*	*590*	*40*	*300*
	Tajamar Grande	-23.224.074	-59.197.717						
Nicha Toyish	*12 de Junio*	*-22.981.467*	*-59.860.800*	*Tte. 1ro. Irala Fernandez*		*17*	*85*	*6*	50
(*) Considerando 75 litros/dia por persona									

Cuadro 1 Datos Generales

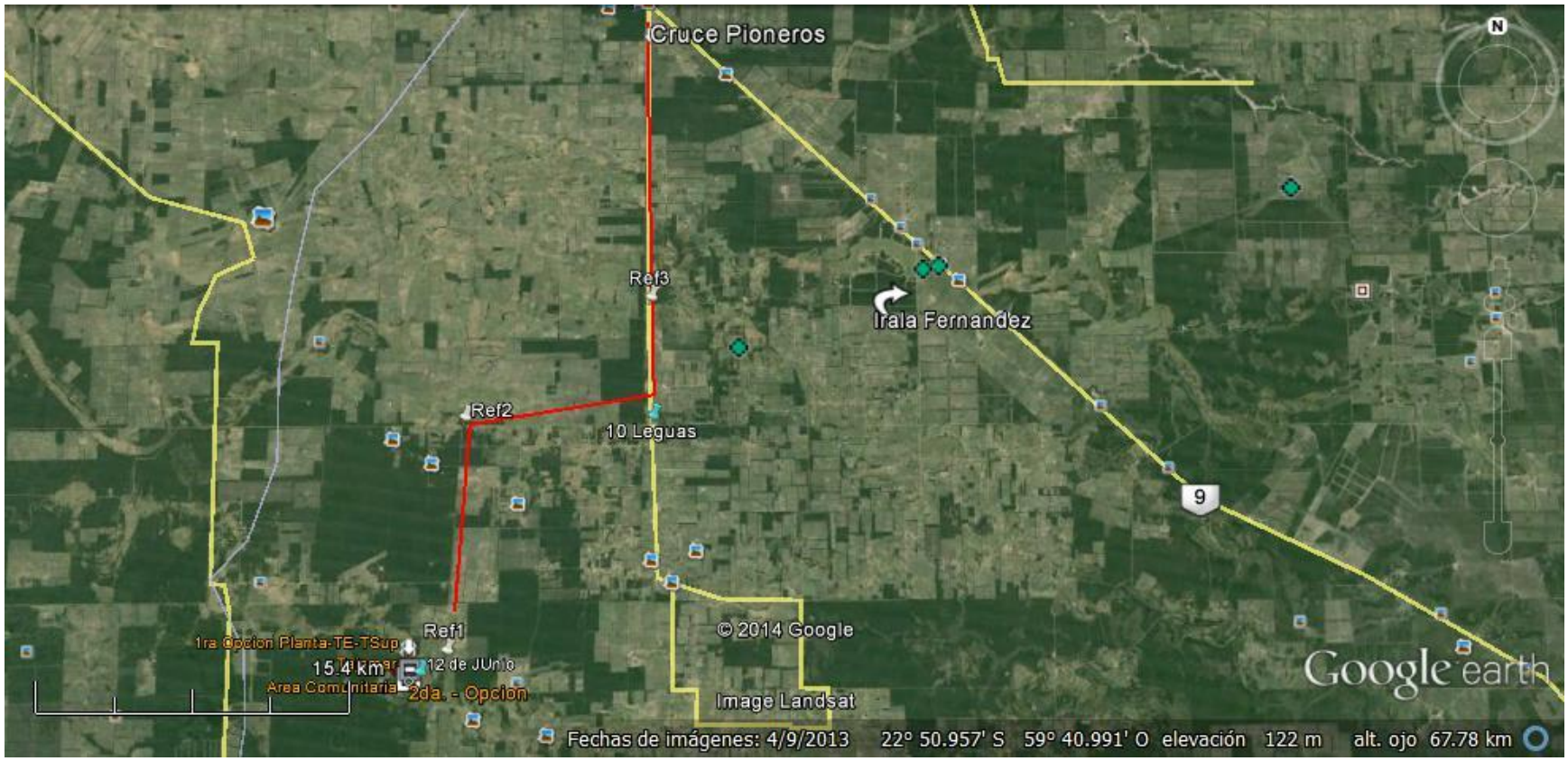
Datos Generales de las Comunidades Indigenas / La Herencia y Nicha Toyisch											
Comunidad	Aldeas	Nº de Tajamar	Nº Pozos para perforar	Volumen Aprox. de Tajamares ($m^{3)}$	Pozo Produccion (m^3/h)	Pozo Inyec . (m^3/h)	Nº Plantas de Tratamientos de Agua de lluvia (m^3/h)	Nº Plantas de Tratamientos de Agua subterranea (m^3/h)	Reservorios de agua tratada (m^3/h)	Cañerias de distribucion (m) aprox	Nº Tanque Fº Vº - 10 ($m^{3)}$
La Herencia	*Centro*	*2*		*15.000 y 4.000*			*4 m^3/h*		*40*	1.000	2
	Palo Blanco	*2*		*18000 y 4.000*			*2 m^3/h*		*40*	1.000	1
	Jerusalen	*2*		*15.000 y 600*			*4m^3/h*		*40*	1.000	2
Nicha Toyish	*12 de Junio*	-	*1 (100 m); 1 (200 m)*	-	*5*	*5*		*2 m3/h*	*40*	1.000	1

5.1. UBICACION DE LAS COMUNIDADES INDIGENAS

5.1.1. Comunidad Indígena La Herencia-Centro – Jerusalén – Palo Blanco, distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes.

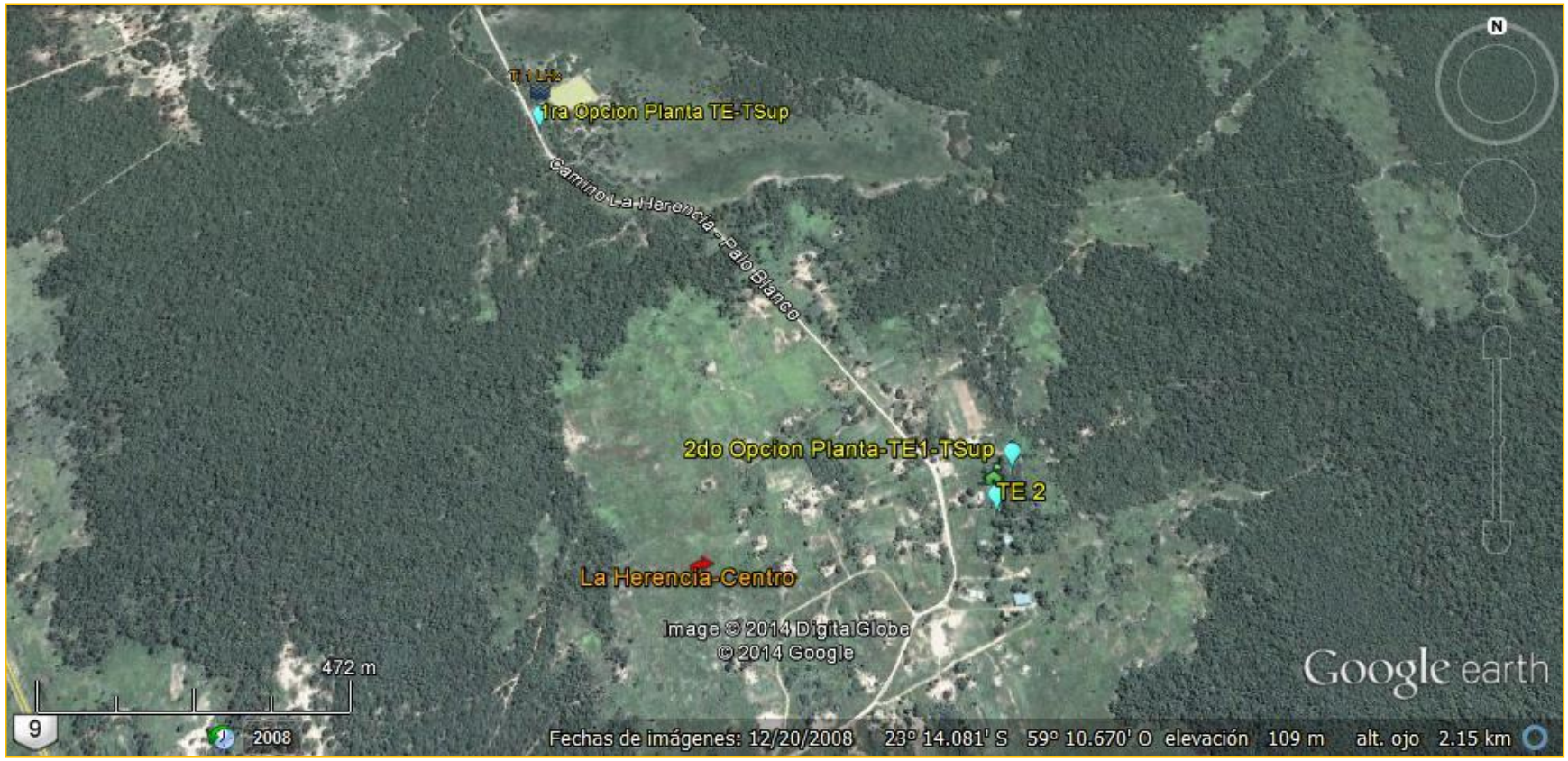


5.1.2. **Comunidad Indígena Nicha Toyisch – Aldea 12 de Junio, distrito de Tte. 1ro. Irala Fernández, Departamento de Presidente Hayes**



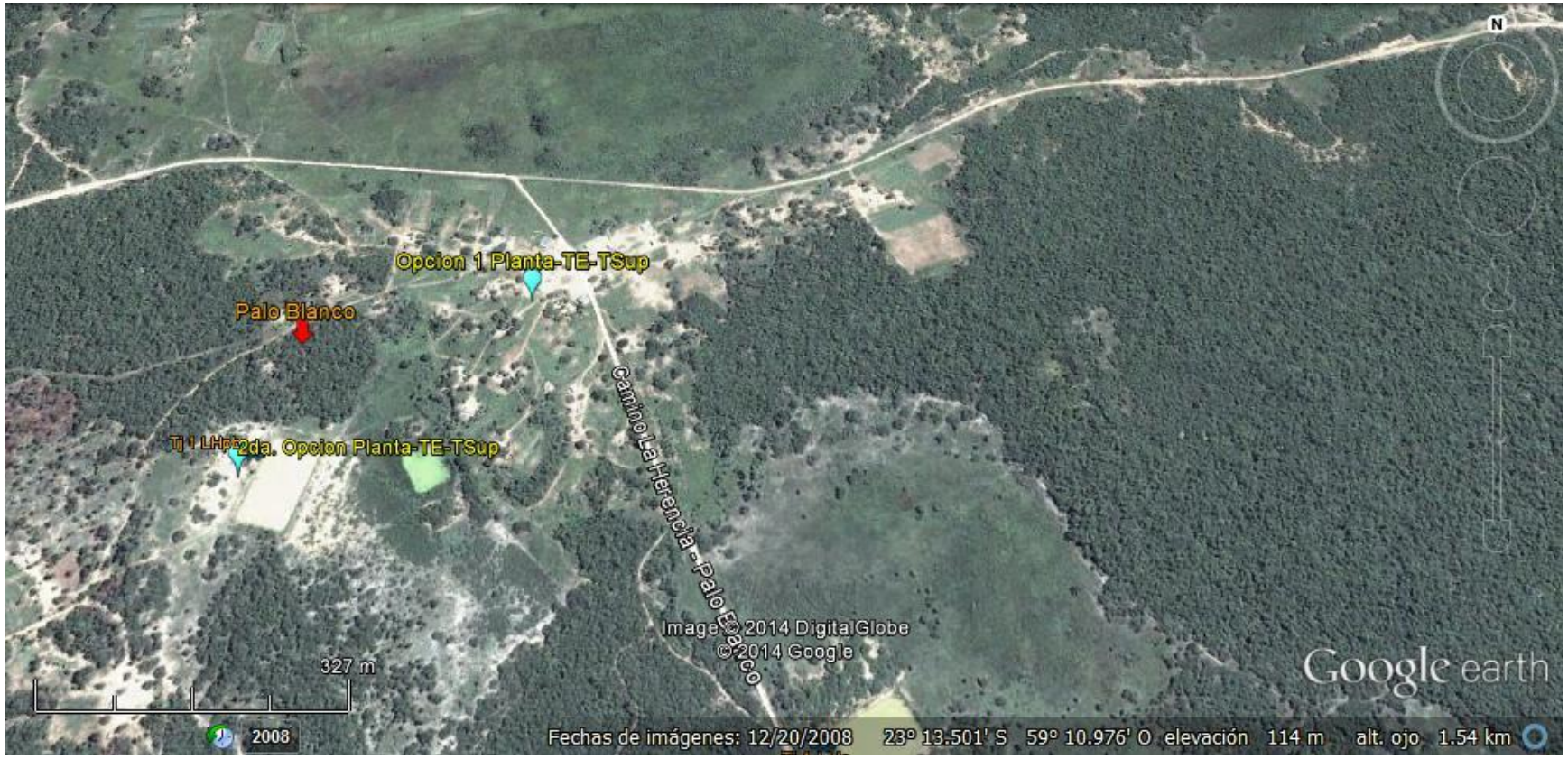
5.2. OPCIONES DE UBICACIÓN DE LAS PLANTAS

5.2.1. Comunidad Indígena La Herencia-Centro, distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes.



5.2.2. **Comunidad Indígena La Herencia - Jerusalén – Palo Blanco, distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes.**

5.2.3. **Comunidad Indígena La Herencia - Palo Blanco, distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes.**



5.3. **Comunidad Indígena Nicha Toyisch – Aldea 12 de Junio, distrito de Tte. 1ro. Irala Fernández, Departamento de Presidente Hayes**

6. LISTA ESTIMADA DE RUBROS PARA COMPUTOS La presente planilla muestra las descripciones de los rubros a presupuestar, por el Contratista, no siendo limitante, pudiendo ampliarse o reducirse.

6.1. **Comunidad Indigena La Herencia distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes.**

6.1.1. **Comunidad Indígena La Herencia-Centro,**

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA (TAJAMAR)

LOCALIDAD: La Herencia-Centro Villa Hayes DEPARTAMENTO: Presidente Hayes

PLANILLA N° 1 - RESUMEN COSTO TOTAL

N°	Descripción	Cant.	Unid.	Precios Unitarios	Precios Totales
1.	TANQUE ELEVADO CON ESTRUCTURA DE HºAº y CUBA DE FIBRA DE VIDRIO DE 10 m3		m³		
2.	TANQUE DE SUPERFICIE HºAº DE 40 m^3		m³		
3.	EXTENSIÓN DE LINEA ELECTRICA TRIFÁSICA EN MEDIA TENSIÓN		m		
4	CERCADO PERIMETRAL		m²		
5	CASETA DE OPERACIONES		m²		
6	BASE CONCRETO PARA PLANTA		m²		
7	PLANTA MODULAR DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA 4 M^3/H		gl		
8	RED DE DISTRIBUCIÓN, CONEXIONES DOMICILIARIAS, ADUCTORAS		m		
9	EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO E HIDRÁULICO		m²		
10	CARTELES DE OBRAS		m²		
11	GESTIONES MUNICIPALES		gl		
12	ADISTRAMIENTO Y CAPACITACION		gl		
13	ENTREGA DE INFORMES		gl		
	SUB-TOTAL Gs.				
	TOTAL Gs. con IVA				

6.1.2. **Comunidad Indígena La Herencia - Jerusalén, distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes.**

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA (TAJAMAR)

LOCALIDAD: La Herencia- Jerusalén DISTRITO: Villa Hayes DEPARTAMENTO: Presidente Hayes

PLANILLA N° 2 - RESUMEN COSTO TOTAL

N°	Descripción	Cant.	Unid.	Precio Unitario	Precio Total
1.	TANQUE ELEVADO CON ESTRUCTURA DE HºAº y CUBA DE FIBRA DE VIDRIO DE 10 m3		m^3		
2.	TANQUE DE SUPERFICIE HºAº DE 40 m^3		m^3		
3.	EXTENSIÓN DE LINEA ELECTRICA TRIFÁSICA EN MEDIA TENSIÓN		m		
4.	CERCADO PERIMETRAL		m^2		
5	CASETA DE OPERACIONES		m^2		
6	BASE CONCRETO PARA PLANTA		m^2		
7	PLANTA MODULAR DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA 4 M^3/H		gl		
8	RED DE DISTRIBUCIÓN, CONEXIONES DOMICILIARIAS, ADUCTORAS		m		
9	EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO E HIDRÁULICO		m^2		
10	CARTELES DE OBRAS		m^2		
11	GESTIONES MUNICIPALES		gl		
12	ADISTRAMIENTO Y CAPACITACION		gl		
13	ENTREGA DE INFORMES		gl		
	SUB-TOTAL Gs.				
	TOTAL Gs. con IVA				

6.1.3. **Comunidad Indígena La Herencia, Palo Blanco, distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes**

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA (TAJAMAR)

LOCALIDAD: La Herencia-Palo Blanco DISTRITO: Villa Hayes DEPARTAMENTO: Presidente Hayes

PLANILLA N° 3 - RESUMEN COSTO TOTAL

N°	Descripción	Cant.	Unid.	Precios Unitarios	Precios Totales
1.	TANQUE ELEVADO CON ESTRUCTURA DE HºAº y CUBA DE FIBRA DE VIDRIO DE 10 m3		m^3		
2.	TANQUE DE SUPERFICIE HºAº DE 40 m^3		m^3		
3.	EXTENSIÓN DE LINEA ELECTRICA TRIFÁSICA EN MEDIA TENSIÓN		m		
4.	CERCADO PERIMETRAL		m^2		
5	CASETA DE OPERACIONES		m^2		
6	BASE CONCRETO PARA PLANTA		m^2		
7	PLANTA MODULAR DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA 2 M^3/H		gl		
8	RED DE DISTRIBUCIÓN, CONEXIONES DOMICILIARIAS, ADUCTORAS		m		
9	EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO E HIDRÁULICO		m^2		
10	CARTELES DE OBRAS		m^2		
11	GESTIONES MUNICIPALES		gl		
12	ADISTRAMIENTO Y CAPACITACION		gl		
13	ENTREGA DE INFORMES		gl		
	SUB-TOTAL Gs.				
	TOTAL Gs. con IVA				

6.2. **Comunidad Indigena Nicha Toyisch**

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA SALADA -SISTEMA DE MEMBRANA POR OSMOSIS

LOCALIDAD: Nicha Toyisch-12 de Junio DISTRITO: Tte. 1ro. Irala Fernández DEPARTAMENTO: Presidente Hayes

PLANILLA N° 4 - RESUMEN COSTO TOTAL - PLANTA DESALINIZADORA

N°	Descripción	Cant.	Unid.	Precios Unitarios	Precios Totales
1.	FUENTE DE PROVISIÓN - POZO DE INYECCION		gl.		
2	FUENTE DE PROVISIÓN - POZO DE PRODUCCION		gl.		
3	EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO E HIDRÁULICO -POZO DE PRODUCCION		gl.		
4	TANQUE ELEVADO CON ESTRUCTURA DE HºAº y CUBA DE FIBRA DE VIDRIO DE 10 m^3		m^3		
5	TANQUE DE SUPERFICIE HºAº DE 40 m^3		m^3		
6	EXTENSIÓN DE LINEA ELECTRICA TRIFÁSICA EN MEDIA TENSIÓN		m		
7	CERCADO PERIMETRAL		m^2		
8	CASETA DE OPERACIONES		m^2		
9	BASE CONCRETO PARA PLANTA		m^2		
10	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA SUBTERRANEA SALADA - SISTEMA MEMBRANAS - 2 M^3/H		gl.		
11	RED DE DISTRIBUCIÓN, CONEXIONES CANILLAS COMUNITARIAS, ADUCTORAS		m		
12	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO		gl		
13	GESTIONES MUNICIPALES		gl		
14	ENTREGA DE INFORMES		gl		
15	CARTELES DE OBRAS		m^2		
	SUB-TOTAL Gs.				
	TOTAL Gs. con IVA				

7. ESPECIFICACIONES TECNICAS

7.1. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA SUBTERRANEA SALADA/SALOBRE-SISTEMA DE MEMBRANAS (OSMOSIS INVERSA)

7.1.1. **Característica**: Equipo Modular de Planta de Tratamiento de agua subterránea salobre/salada - Sistema de Membranas Osmosis Inversa.

- Modular: cuyo tamaño del sistema y el flujo se podrá aumentar en cualquier momento simplemente añadiendo más elementos (contenedor, de deslizamiento o filtros) de una manera simple.
- Capacidad de tratamiento del equipo: TSD 3.000-40.000 ppm (altos niveles de Boro, Sulfatos, Cloruros, Manganeso, Hierro). Con cambios automáticos de presiones según la variación de la salinidad, y la sustitución de membranas, también según la salinidad del agua cruda.
- Caudal de de producción mínima: de 2 m^3/h. de agua desalinizada

7.1.2. **Componentes Básicos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable**

- Bomba de entrada del agua cruda al procesamiento
- Bomba procesadora de Alta Presión
- Entubado y controles de alta presión en Acero Inoxidable
- Tratamiento preliminar en cámaras de filtros de doble fondo
- Unidad de control del flujo del concentrado y permeado
- Unidad RO (filtración micrónica, motobomba de alta presión, membranas RO)
- Cañerías y tuberías de PVC y de acero inoxidable según su función
- Mangueras de alta presión flexibles / según necesidad del diseño
- Bomba de entrega del agua tratada
- Tarjeta de control.
- Unidad de caja eléctrica - electrónica
- Unidad CIP (Clean In Place) – Limpieza y Mantenimiento
- Unidad de recuperación mineral

7.1.3. **Obras e instalaciones que se debe tener en cuenta para el trabajo presupuesto**

- Alimentación eléctrica con protectores s
- Conexión del agua de rechazo al pozo de infiltración

- Conexión del agua cruda a la planta de osmosis
- Conexión del agua tratada al depósito de agua tratada
- Conexión del agua tratada al tanque elevado
- Conexión del clorador al sistema de distribución.
- Instalación de los equipos
- Puesta en marcha de la planta
- Periodo de mantenimiento y explotación por dos años
- Configuración y Provisión Sistema de Fiscalización Remota (si es factible)

7.1.4. **Suministro para producción de la Planta**

El CONTRATISTA, debe proveer y proveer Componentes químicos, Membranas, filtros, para 1 (un) año.

Otro por única vez: Unidad de medidores multiparametricos portátiles de pH, CE *hasta medición de 99.000 uS/cm, TSD, Turbidez, Oxigeno y Redox.

7.1.5. **Características Químicas del Agua a Tratar**

Las características físico-químicas del agua de alimentación que se tomaran como referencia son las de un análisis tipo de agua salobre y salada con promedio de 40 ppm

A continuación se presentan como referencia los datos del análisis de las aguas cuyas condiciones saladas no presentan grandes variaciones en el tiempo, salvo el contenido de boro, que es un elemento de cuidado.

El presente análisis corresponde a aguas subterráneas saladas característicos de la zona, los análisis corresponden a pozos de la zona de Rio Verde y Tte. 1ro. Irala Fernández.

El CONTRATANTE deberá hacer un análisis físico-químico del agua cruda a tratar, sin costo para el CONTRATANTE, de los siguientes parámetros químicos:

- Análisis físicos:

Aspecto, color, olor, pH, conductividad eléctrica y turbidez. NTU, Turbidez

- Análisis químico del agua cruda:

Nitratos, nitrito, amoníaco, fósforo, sulfatos, cloruros, alcalinidad (F), alcalinidad (M), calcio, Hierro (III), oxígeno consumido, dureza total, magnesio, sodio, potasio, cromo, bromo, bicarbonato, manganeso, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, arsénico, mercurio, sulfuros, vanadio, boro.

Localizacion	Rio Verde	Irala Frenandez/25 Leguas
pH campo	6,94	7,70
Dureza total	5.602,77	8.030,91
C.E campo	53.200	58.800
Alcal.total		584,10
HCO_3^-	589,45	584,10
SO_4^{2-}	10.674,00	15.731,00
Cl^-	16.928,00	16.415,10
NO_3^-	3,10	0,20
NO_2^-	0,01	0,01
NH_4^+	1,56	1,30
PO_4^{3-}	0,31	
Ca	660	1.843,20
Mg	960,00	831
Na	14.400	16.008,00
K	26	60
B	20	26,38
Li	0,48	
Fe	3,04	6,90
Mn	2,02	
Si	20,20	6,55
Clasificacion de agua	**Na**-Mg-**Cl**-SO4	**Na**-Ca-**Cl**-SO4

7.1.6. **Producción y Calidad del Agua Tratada**

El sistema propuesto estará diseñado para una producción de 1m3/día de agua desalinizada, obtenidos a partir agua bruta.

Los parámetros obtenidos del agua potable obtenida a partir del sistema propuesto cumplirán con los parámetros recogidos en la normativa vigente de calidad de agua para abastecimiento, que serán conformes los estándares de la Organización Mundial de la Salud y normas paraguayas vigentes que se detallan.

El CONTRATANTE deberá hacer un análisis físico-químico del agua cruda a tratar, sin costo para el CONTRATANTE, de los siguientes parámetros químicos:

- Análisis físicos:

Aspecto, color, olor, pH, conductividad eléctrica y turbidez. NTU, Turbidez

- Análisis químico del agua cruda:

Nitratos, nitrito, amoníaco, fósforo, sulfatos, cloruros, alcalinidad (F), alcalinidad (M), calcio, Hierro (III), oxígeno consumido, dureza total, magnesio, sodio, potasio, cromo, bromo, bicarbonato,

manganeso, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, arsénico, mercurio, sulfuros, vanadio, boro .

7.1.7. **Documentaciones de la Obra**

Se deberá incluir en la propuesta el diseño de la Planta de Tratamiento, desde el punto de Fuente de Provisión hasta la salida a las Canillas Comunitarias. Estos planos se confeccionarán en formato DWG editables de AUTOCAD de la última versión disponible, y se entregarán a la CONTRATANTE en soporte magnético editable y también en formato de solo lectura del tipo PDF.

El CONTRATISTA, sin cargo para la CONTRATANTE entregará, debidamente archivadas y ordenadas, las fichas detalladas de características técnicas y los manuales de operación, uso y mantenimiento de todos los sistemas, equipos y máquinas instalados en la obra, totalmente traducidos al castellano.

La documentación a que hacen referencia los párrafos anteriores, deberán ser entregadas a la FISCALIZACION, para su revisión y aprobación en un tiempo de 90 días después de terminada el suministro e instalación de la planta. El CONTRATISTA vendrá obligado a realizar las modificaciones o ampliaciones que la dirección de obra indique.

7.1.8. **Replanteo y Mediciones de Obras**

Los gastos de replanteo de la obra, ya sea el inicial o cualquier otro que surja durante la misma, serán a cuenta de la CONTRATISTA, que se obliga a su realización, de acuerdo con las instrucciones de la FISCALIZACION.

7.1.9. **Calidad de materiales de la Planta**

Todos los equipos y materiales a emplear serán de la mejor calidad y con una probada experiencia práctica en este tipo de instalaciones. Se aportarán certificados de calidad de los diferentes elementos y materiales del las maquinas, equipos.

7.1.10. **Puesta en Marcha y Prueba de Funcionamiento**

Esta etapa comprenderá las operaciones necesarias para conseguir el funcionamiento estable de las instalaciones, que será aquel, en el cual, todos los elementos funcionen de la forma prevista en el Proyecto desarrollado y las diferentes fases que tratan el agua que llega a la instalación. Se llevarán a cabo los ensayos y análisis de los parámetros siguientes:

- Agua de Alimentación.
- Agua Potabilizada.
- Consumos de Energía Eléctrica.
- Consumos de Productos Químicos.

Se establecerá un “Controlador Oficial”, que en todo momento estará a disposición del CONTRATANTE, en el que se recogerán todos los datos y resultados que sean necesarios para la realización dichas pruebas, y en el que se anotarán todos los problemas que se produzcan en la unidades de potabilización, de manera que puedan relacionarse los elementos que requieran reparación modificación o sustitución, sin que haya provocado la parada total ó parcial de la instalación.

Al finalizar este periodo y en base a los resultados de las pruebas de funcionamiento, la Dirección de Obra junto con el representante de la propiedad comprobará el correcto funcionamiento de la instalación y el cumplimiento de las características ofertadas. De encontrarse las obras en buen estado, con arreglo a las prescripciones previstas, y resultar positivas las pruebas de funcionamiento, se procederá a la recepción del suministro, levantándose el correspondiente Acta, comenzando el plazo de Garantía.

7.1.11. **Adiestramiento y Capacitación**

- El CONTRATISTA deberá programar una serie de actividades prácticas y gestiones para los/las operadoras designados/as por el CONTRATANTE que se detallan:
- Activación de juntas de aguas;
- Acuerdo de administración de los sistemas;
- Capacitación a operadores de los sistemas;
- Adquisición de insumos;
- Operación de las unidades de captación
- Pre tratamiento, almacenamiento y distribución del agua para consumo
- Inspección regular básica de los sistemas de captación del agua, pretratamiento , almacenamiento y distribución
- Detección de problemas y correcciones básicas, notificaciones para soporte técnico.
- Toma de muestra y testeo de calidad de las aguas tratadas

7.1.12. **Mantenimiento y asistencia técnica (Soporte Técnico)**

Comprenderá en el Chequeo completo del Sistema Operativo de la maquina; control de calidad del agua tratada; trabajo de mantenimientos y reparaciones y (no incluye materiales). El CONTRATISTA entregará los informes de chequeos, reparaciones y mantenimientos realizados. El CONTRATANTE podrá realizar consultas técnicas virtuales, telefónicas, internet.

El plazo de mantenimiento y asistencia técnica es de dos años, con visitas mínimas requeridas cada tres meses.

En caso de emergencia el CONTRATISTA estará disponible para realizar la visita técnica no programada sin cargo alguno para el CONTRATANTE.

7.1.13. **Periodo de Garantía**

Los equipos instalados tendrán un periodo de **garantía de 2 años** a contar desde la puesta en marcha de la planta. Se entenderá realizada la puesta en marcha de la planta una vez conseguidos durante 3 meses consecutivos los parámetros de calidad indicados en las normas de calidad de agua potable de la OMS,2004 (Normas paraguayas NP2400180 y Res. Nro. 222/02-SEAM, y el protocolo indicado en punto 11 “PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

7.2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA (TAJAMAR)

7.2.1. **Característica**: capacidad para procesar aguas de lluvias con baja turbidez y aguas con valores de turbidez hasta 1.000 NTU, en este caso con agua de tajamar con altos niveles de NTU, es decir que tenga el alcance de

- Modular: cuyo tamaño del sistema y el flujo se podrá aumentar en cualquier momento implemente añadiendo más elementos (contenedor, de deslizamiento o filtros) de una manera simple.
- Capacidad de tratamiento del equipo: valores de turbidez hasta 1000 NTU
    - .Caudal de de producción: de 4 m^3/h de agua potable (Centro y Jerusalén) y 2 m^3/h de agua potable (Palo Blanco)

7.2.2. **Componentes Básicos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable**

- Bomba de alimentación de agua cruda
- Unidad para sedimentación rápida (incluye recipientes)
- Unidad Clarificador (incluye recipientes)
- Unidad de Filtros Multicapas con retrolavado activado automáticamente o por manualmente.
- Tarjeta de control
- Depósito de agua tratada
- Bomba para entrega
- Unidad de Clorador

7.2.3. **Obras e instalaciones que se debe tener en cuenta para el trabajo presupuesto**

- Alimentación eléctrica con protectores
- Conexión del agua cruda a la planta de tratamiento
- Conexión del agua tratada al depósito de agua tratada
- Conexión del agua tratada al tanque elevado
- Conexión del clorador al sistema de distribución.
- Instalación de los equipos
- Puesta en marcha de la planta
- Periodo de mantenimiento y explotación por dos años
- Configuración y Provisión Sistema de Fiscalización Remota (si es factible)
- Unidad de caja eléctrica – electrónica

7.2.4. **Suministro para 1 (un) año de producción**

El CONTRATISTA, debe proveer y proveer Componentes químicos, Membranas, filtros, para 1 (un) año.

Otro por única vez: Unidad de medidores multiparametricos portátiles de pH, CE *hasta medición de 99.000 uS/cm, TSD, Turbidez, Oxigeno y Redox.

7.2.5. **Características Químicas del Agua a Tratar (agua de tajamar)**

El CONTRATANTE deberá hacer un análisis físico-químico del agua cruda a tratar, sin costo para el CONTRATANTE, de los siguientes parámetros químicos:

- Análisis físicos:

Aspecto, color, olor, pH, conductividad eléctrica y turbidez. NTU, Turbidez

- Análisis químico del agua cruda:

Nitratos, nitrito, amoníaco, fósforo, sulfatos, cloruros, alcalinidad (F), alcalinidad (M), calcio, Hierro (III), oxígeno consumido, dureza total, magnesio, sodio, potasio, cromo, bromo, bicarbonato, manganeso, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, arsénico, mercurio, sulfuros, vanadio, boro y clorofila.

7.2.6. **Producción y Calidad del Agua Tratada**

El sistema propuesto estará diseñado para una producción de de 4 m3/h de agua potable (Centro y Jerusalén) y 2 m3/h de agua potable (Palo Blanco), obtenidos a partir agua de tajamar.

Los parámetros obtenidos del agua potable, obtenida a partir del sistema propuesto cumplirán con los parámetros recogidos en la normativa vigente de calidad de agua para abastecimiento, que serán conformes los estándares de la Organización Mundial de la Salud y normas paraguayas vigentes que se detallan.

7.2.7. **Documentaciones de la Obra**

Se deberá incluir en la propuesta el diseño de la Planta de Tratamiento, desde el punto de Fuente de Provisión hasta la salida a las Canillas Comunitarias. Estos planos se confeccionarán en formato DWG editables de AUTOCAD de la última versión disponible, y se entregarán a la CONTRATANTE en soporte magnético editable y también en formato de solo lectura del tipo PDF.

El CONTRATISTA, sin cargo para la CONTRATANTE entregará, debidamente archivadas y ordenadas, las fichas detalladas de características técnicas y los manuales de operación, uso y mantenimiento de todos los sistemas, equipos y máquinas instalados en la obra, totalmente traducidos al castellano.

La documentación a que hacen referencia los párrafos anteriores, deberán ser entregadas a la FISCALIZACION, para su revisión y aprobación en un tiempo de 90 días después de terminada el suministro e instalación de la planta. El CONTRATISTA vendrá obligado a realizar las modificaciones o ampliaciones que la dirección de obra indique.

7.2.8. **Replanteo y Mediciones de Obras**

Los gastos de replanteo de la obra, ya sea el inicial o cualquier otro que surja durante la misma, serán a cuenta de la CONTRATISTA, que se obliga a su realización, de acuerdo con las instrucciones de la FISCALIZACION.

7.2.9. **Calidad de materiales de la Planta**

Todos los equipos y materiales a emplear serán de la mejor calidad y con una probada experiencia práctica en este tipo de instalaciones. Se aportarán certificados de calidad de los diferentes elementos y materiales del las maquinas, equipos.

7.2.10. **Puesta en Marcha y Prueba de Funcionamiento**

Esta etapa comprenderá las operaciones necesarias para conseguir el funcionamiento estable de las instalaciones, que será aquel, en el cual, todos los elementos funcionen de la forma prevista en el Proyecto desarrollado y las diferentes fases que tratan el agua que llega a la instalación. Se llevarán a cabo los ensayos y análisis de los parámetros siguientes:

- Agua de Alimentación.
- Agua Potabilizada.
- Consumos de Energía Eléctrica.
- Consumos de Productos Químicos.

Se establecerá un "Controlador Oficial", que en todo momento estará a disposición del CONTRATANTE, en el que se recogerán todos los datos y resultados que sean necesarios para la realización dichas pruebas, y en el que se anotarán todos los problemas que se produzcan en la unidades de potabilización, de manera que puedan relacionarse los elementos que requieran reparación modificación o sustitución, sin que haya provocado la parada total ó parcial de la instalación.

Al finalizar este periodo y en base a los resultados de las pruebas de funcionamiento, la Dirección de Obra junto con el representante de la propiedad comprobará el correcto funcionamiento de la instalación y el cumplimiento de las características ofertadas. De encontrarse las obras en buen estado, con arreglo a las prescripciones previstas, y resultar positivas las pruebas de funcionamiento, se procederá a la recepción del suministro, levantándose el correspondiente Acta, comenzando el plazo de Garantía.

7.2.11. **Adiestramiento y Capacitación**

- El CONTRATISTA deberá programar una serie de actividades prácticas y gestiones para los/las operadoras designados/as por el CONTRATANTE que se detallan:
- Activación de juntas de aguas;
- Acuerdo de administración de los sistemas;
- Capacitación a operadores de los sistemas;
- Adquisición de insumos;
- Operación de las unidades de captación
- Pre tratamiento, almacenamiento y distribución del agua para consumo
- Inspección regular básica de los sistemas de captación del agua, pre tratamiento , almacenamiento y distribución
- Detección de problemas y correcciones básicas, notificaciones para soporte técnico.
- Toma de muestra y testeo de calidad de las aguas tratadas

7.2.12. **Mantenimiento y asistencia técnica (Soporte Técnico)**

Comprenderá en el Chequeo completo del Sistema Operativo de la maquina; control de calidad del agua tratada; trabajo de mantenimientos y reparaciones y (no incluye materiales). El

CONTRATISTA entregará los informes de chequeos, reparaciones y mantenimientos realizados. El CONTRATANTE podrá realizar consultas telefónicas y por internet.

En caso de emergencia el CONTRATISTA estará disponible para realizar la visita técnica no programada sin cargo alguno para el CONTRATANTE.

7.2.13. **Periodo de Garantía**

Los equipos instalados tendrán un periodo de garantía de 2 años a contar desde la puesta en marcha de la planta. Se entenderá realizada la puesta en marcha de la planta una vez conseguidos durante 3 meses consecutivos los parámetros de calidad indicados en las normas de calidad de agua potable de la OMS,2004 (Normas paraguayas NP2400180 y Res. Nro. 222/02-SEAM, y el protocolo indicado en punto 11 “PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO”.

7.1. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE POZO DE PRODUCCION Y POZO DE INYECCION

Los Términos de Referencia del presente Contrato indica que, la CONTRATANTE deberá realizar Estudio Hidrogeológicos para la ubicación diseño de los pozos (Producción e Inyección).

Los estudios tendrán dos etapas, una de gabinete y otra de campo.

Los estudios se realizan siguiendo metodologías tradicionales, tanto en Gabinete como el Campo, partiendo de lo general a lo particular apuntando al logro del objetivo. De esta manera se establecen etapas de trabajos, donde la etapa anterior es la base de la siguiente, conforme a lo que establece los Términos de Referencia del Contrato, según los siguientes requerimientos:

7.1.1. **Estudio de Gabinete**

Se deberá en lo posible agotar las posibilidades de ubicar los pozos en el mismo predio de la Planta de Tratamiento y Tanque Elevado, para luego si no existe dicha posibilidad, alejarse de dicho punto de referencia.

- Estudios previos que se puedan obtener, con el fin de mejorar la información preexistente; registros aerofoto gráficos, cartas nacionales topográficas y fotografías aéreas; estudios anteriores que se realizaron con análisis e interpretaciones.

7.1.2. **Estudio de Campo**

Las tareas de investigación de campo, además del recorrido de la zona en estudio, deberán estar apoyadas por técnicas geofísicas, consistiendo en sondeos eléctricos verticales (SEV) y calicatas eléctricas. El equipo de sondeo eléctrico vertical deberá tener capacidad de investigación de como mínimo 300 m de profundidad.

Las interpretaciones preliminares deberán ser ajustadas mediante un programa de computación, que permitirá refinar y mejorar las interpretaciones preliminares hasta niveles mínimos de error mediante un sistema de corrección y ajuste hasta la obtención de los parámetros finales de cada capa. Seleccionar y evaluar las documentaciones proveídas y preexistentes de las conclusiones que resulten del estudio propuesto deberán ser producto de la combinación de las informaciones

que se obtengan a partir de la prospección geoeléctrica sumadas a las observaciones geológicas realizadas tanto en el campo como en la interpretación de gabinete, lo que permitirá superar, al menos parcialmente, posibles ambigüedades de la información geofísica.

El resultado del procesamiento de las informaciones obtenidas, deberá lograr conclusiones hidrogeológicas útiles de la ubicación de los aportes subterráneos de mayor relevancia que pueda cubrir las necesidades de caudales y de menores salinidades para el Pozo de Producción y niveles de acuíferos más profundos con mayores salinidades y no conectado hidráulicamente en el si sitio para el Pozo de Infiltración.

Durante la realización de los estudios hidrogeológicos de campo, se deberá recoger todas las informaciones técnicas disponibles de pozos de terceros que se encuentran en el área del sistema de abastecimiento de agua potable, principalmente aquellos que se encuentran hasta una distancia de 1 (un) Km. de los sitios de las propuestas de ubicaciones de los pozos para la fuente de provisión de cada localidad.

Estas y otras informaciones serán soportes, para la definición de futuras ubicaciones de pozos.
Los datos técnicos son los siguientes y no limitándose a estos:
• Ubicación con GPS
• Profundidad, diámetro del entubado, posición de los filtros, copia de los perfiles litológicos, resultado de calidad del agua, caudales de explotación, nivel estático, capacidad especifica del pozo, Tipo de equipo de explotación, tipo de mantenimiento realizado, estado de la Protección superior, tipo del uso del agua explotada.

7.1.3. **Consideraciones para la ubicación de los pozos**

• Cuando la ubicación del pozo esté fuera del terreno del tanque elevado, se deberá tener en consideración la cercanía de redes eléctricas trifásicas apropiadas y de preferencia que el transformador no esté alejado más de 300 m. Los sitios de las perforaciones deben estar ubicados de forma tal de ser posible que la longitud de la extensión de línea eléctrica sea superior a 800m. Los sitios de las perforaciones no deben estar expuestos a posibles inundaciones, tampoco con pendientes muy pronunciadas, o de imposible acceso para las máquinas perforadoras.

• Los sitios de las perforaciones no deberán estar ubicados en terrenos públicos, franja de dominio de rutas o caminos vecinales, terrenos con títulos en sucesión, muy cerca de cursos de aguas superficiales, cerca de cunetas de raudales, terrenos naturales anegadizos, lagunas de disposición de efluentes de líquidos industriales o domésticos y cementerios.

7.1.4. **Elaboración del informe final de los estudios hidrogeológicos de dicha localidad, para ser presentado a la FISCALIZACION**

El Informe Final del Estudio Hidrogeológico de ubicación de los pozos de producción e inyección Deberá contener las siguientes informaciones y no limitándose a estos:

- Descripción geológica del área del proyecto, condiciones hidrogeológicas, litología y morfología.

- Los estudios de sondeos eléctricos verticales y calicatas eléctricas, indicando los puntos, mediciones, planilla de cálculo, curvas e interpretación.

- Informe sobre interpretaciones de cartas topográficas, fotografías aéreas y satelitales, y si caso hubiere de perfilaje eléctrico de pozos existentes.

- Ubicación en mapa o imagen de las perforaciones de los pozos y de pozos relevados que se encuentran en explotación dentro del área de Proyecto, áreas de drenajes.

- Presentación y recomendación de propuestas de ubicación de los sitios de perforaciones con indicación de alternativas de mayores a menores posibilidades hidrogeológicas dentro del área de proyecto y diseño preliminar de los pozos.

- Ubicación en el plano de relevamiento planialtimétrico del sistema de abastecimiento de cada localidad, de las propuestas de los sitios para las perforaciones de los pozos, indicación del probable trazado y longitud de la línea de impulsión hasta el tanque elevado.

- Esquema del trazado del tipo de línea eléctrica que pasa enfrente a los terrenos y ubicación del transformador de la línea de ANDE más cercano a los sitios de los terrenos de los pozos.

- Un proyecto del perfil del **Pozo de Producción**, Niveles estáticos, dinámicos estimados, profundidad estimada del pozo, planilla con listados de materiales y mano de obra, con costos estimados de referencia.

-Un proyecto del perfil del **Pozo de Infiltración**, Niveles estáticos, dinámicos estimados, profundidad estimada del pozo, ubicación del Packer, planilla con listados de materiales y mano de obra, con costos estimados de referencia.

- El informe final de los estudios hidrogeológicos debe ser presentado por cada localidad, en cuatro (4) originales encuadernados, acompañado de archivos magnéticos (CD), y Documentación fotográfica de las actividades de campo.

-Todos los documentos técnicos deberán estar firmados por el Geólogo, representante técnico de la firma consultora.

a) Análisis de la Información Sobre la Localidad

Compilación y análisis de la información geológica, geofísica e hidrogeológica de cada localidad con el objetivo de identificar formaciones geológicas y/o estructuras que puedan actuar como acuíferos. Se utilizan mapas geológicos, aeromagnéticos, radiométricos e hidrogeológicos

b) Propuesta de Localización del SEV

Con base en 1, proponer los sitios para la realización del SEV con el objetivo de confirmar la información de base e identificar las unidades geológica – hidrogeológicas favorables para la existencia de acuíferos de interés.

c) Levantamiento Geológico – Geofísico

Levantamiento Geológico

Con los datos obtenidos EN Gabinete y en el Campo, se procede a realizar observaciones o levantamientos geológicos planialtimétricos, utilizando los mapas geológicos, geofísicos e

hidrogeológicos, elaborados en el Gabinete, apoyados con GPS para el posicionamiento satelital y georeferenciar el o los sitios para el Levantamiento Geofísico.

La identificación de las unidades geológicas e hidrogeológicas, se realizan por métodos inductivos tradicionales de levantamientos geológicos planialtimétricos, con descripciones e identificaciones, toma de datos y registros, siguiendo el Código Paraguayo de Nomenclatura Estratigráfica, las publicaciones y referencias o registros litológicos perteneciente a la zona.

d) Levantamiento Geofísico

Metodología Aplicada.

En este trabajo, para la prospección geofísica se aplicó el Método Geoeléctrico de Resistividad en su modalidad conocida como Sondeo Eléctrico Vertical (SEV). En los métodos geoeléctricos de resistividades se establecen un campo eléctrico artificial en el terreno, enviando una corriente eléctrica mediante 2 electrodos A y B (electrodos de corriente) que se clavan en el suelo, y se investigan sus condiciones con otros 2 electrodos M y N adicionales (electrodos de potencial) también clavados en el terreno y cuyas distancias se varían convenientemente.

La interpretación geofísica en principio, se puede realizar en forma cualitativa, y/o cuantitativa, dependiendo del alcance del trabajo.

La *interpretación cualitativa* tiene por objeto conseguir una primera idea o aproximación de la estructura del subsuelo estudiado. Una manera de efectuarla, entre otros, es comparando entre si las curvas de campo.

La *interpretación cuantitativa* tiene la finalidad de determinar la distribución espacial de las resistividades en el subsuelo, es decir el espesor y la resistividad verdadera de cada capa geoeléctrica, partiendo de los datos de resistividad aparente medida en la superficie del terreno. A esta interpretación también de lo denomina como *la resolución del problema inverso.* Una vez realizada la interpretación geofísica de cada SEV, se pasa elaborar los cortes electro-estratigráficos y/o mapas de resistividad, y luego se termina con la *interpretación geológica*.

La *interpretación geofísica cuantitativa* puede realizarse aplicando el método gráfico, el numérico, o el mixto.

El método gráfico consiste en la superposición de las "curvas de campo" sobre las curvas patrones teóricas, utilizando varios criterios (el método del punto auxiliar, el de supresión, etc.).

El método numérico de interpretación se realiza mediante programas de computadoras especialmente diseñadas que pueden ser automáticos o controlados; y el método mixto, es una combinación de los dos anteriores.

La interpretación cuantitativa de cada SEV, es decir la obtención de las resistividades verdaderas (i) de cada capa del subsuelo y sus espesores (Ei) correspondientes, pueden ser e efectuados con

el método numérico, utilizando el Software IPI2WIN, especialmente diseñado para el efecto u otros software con licencias o de libre uso.

La *interpretación geológica* consiste en la identificación litológica de las capas geoeléctricas, es decir pasar del corte geoeléctrico al corte geológico. Para ello es fundamental el conocimiento geológico de la zona a investigar, y normalmente es una tarea conjunta con el geólogo.

7.1.5. **Índice Para Presentación del Informe de Perforación del Pozo**

1. Introducción
1.1. Objetivo
1.2. Ubicación de la Obra

2. Características Hidrogeológicas

3. Construcción del Pozo Tubular Profundo (PTP)

3.1. Equipos utilizados
3.2. Profundidad y Diámetro
3.3. Metodología de la Perforación
3.4. Materiales atravesados
3.5. Muestreo, Control de Avance y Monitoreo de la Conductividad
3.6. Perfilaje Eléctrico y Radioactivo
3.7. Diseño Final del PTP
3.8. Verticalidad y Alineación
3.9. Entubado y Engravado
3.10. Limpieza y Desarrollo
3.11. Desinfección del Pozo

4. Terminación del Pozo

4.1. Sello Sanitario y Losa de Protección
4.2. Entubación Metálica Superficial y Tapa de Boca
4.3. Limpieza del Área de Operaciones

5. Datos del Pozo:

- Tipo de pozo
- Prof. y Diám, de Perf. Rotativa
- Prof. y Diám. de Perf. Roto – Percusión
- Diám. y prof. de entubado
- Sello Sanitario

Ensayo de Bombeo:

- Capacidad de la electrobomba
- Prof. de Instalación de la electrobomba
- Hidrómetro inicial
- Caudal de bombeo
- Nivel Estático
- Nivel Dinámico
- Hidrómetro final
- Abatimiento
- Caudal específico

Recuperación:
- Tiempo de recuperación
- Nivel de recuperación

6. Ensayo de Bombeo – Toma de Muestra para Análisis Químico

   a. Objetivo
   b. Desinfección de PTP
   c. Equipos Utilizados
   d. Resumen del Ensayo de Bombeo:
      - Capacidad de la electrobomba
      - Prof. de Instalación de la electrobomba
      - Hidrómetro inicial
      - Caudal de bombeo
      - Nivel Estático
      - Nivel Dinámico
      - Hidrómetro final
      - Abatimiento
      - Caudal específico
      - Recuperación:
      - Tiempo de recuperación
      - Nivel de recuperación
   e. Toma de Muestra
   f. Conclusión de los Resultados del Ensayo de Bombeo
   g. Conclusiones y Recomendaciones

7. Registro Fotográficos

8. Anexos

   - Perfil Litológico del Pozo
   - Planillas de Avance diario de perforación
   - Planillas de Ensayo de Bombeo y Recuperación
   - Curvas de Abatimiento y Recuperación
   - Resultados de Análisis Físico-Químicos y Bacteriológicos

7.2. ESPECIFICACIONES PARA CARTELES DE OBRAS

El CONTRATISTA deberá proveer la cantidad de Carteles de Obra indicadas en las planillas de cantidades del Contrato.

7.2.1. Los carteles serán de Chapa Nº 24, de 3.00 m x 2.00 m, soldada a un bastidor metálico construido en forma de reticulado de varillas de acero, fijados a parantes, también en reticulado metálico, que estará empotrado al suelo en un pilar de hormigón de 40 x 40 x 130 cm. La Terminación se hará con 2 (dos) manos de pintura sintética, previa base con 2 (dos) manos de anti-óxido. El formato, el contenido y la ubicación de los carteles de obra serán puestos a consideración y aprobación de la Fiscalización

. El CONTRATISTA tomará todas las precauciones necesarias para el dimensionamiento de la estructura metálica tomando en consideración las acciones del viento, y de ser necesario, gestionará los permisos municipales para su instalación.

7.3. PERFORACIÓN DE POZOS PROFUNDOS

7.3.1. GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas corresponden a los detalles que deberán tenerse en cuenta para la preparación de la oferta y posteriormente en caso que sea adjudicado el contrato, para la ejecución de las perforaciones de los pozos profundos de agua salada.

La perforación del pozo deberá ser iniciada previa verificación de la ubicación, en base a los estudios hidrogeológicos.
El oferente deberá estar en condiciones para realizar los siguientes trabajos:

a) La perforación del pozo, con inyección de lodo bentónico o **polímero**, con bomba de lodo a pistón, con equipamiento según las especificaciones técnicas solicitadas.

b) Análisis de granulometría de la formación acuífera atravesada, para la abertura de filtro y de la grava.

c) Colocación de tubería de encamisado y filtros correspondientes.

d) Realización de perfilaje eléctrico del pozo.

e) Colocación de empaque gravilla y arena de granulometría especial.

f) Limpieza y desarrollo del pozo.

g) Prueba de bombeo y aforos correspondientes.

h) Aislación vertical y sello sanitario del pozo.

i) Realizar soldaduras en tuberías de acero.

ii) Aislación de acuíferos con instalación de Packer inflable

El CONTRATISTA deberá tener como residente de obra para la perforación del pozo y prueba de bombeo un Geólogo con experiencia en perforación y prueba de bombeo del pozo profundo, para la ejecución de los trabajos mencionados.
Además el Geólogo deberá llevar al día las anotaciones, ser el interlocutor en el local de la perforación y prueba de bombeo del pozo profundo la Fiscalización y firmar todos los documentos técnicos, que deberán ser presentados, para la solicitud de la Recepción de los trabajos.

El CONTRATISTA deberá tener en la cuadrilla de perforistas, como mínimo un personal experimentado en la construcción de pozos profundos, en sus mínimos detalles.

Adjuntar currículo del Profesional que demuestre dicha experiencia.

El CONTRATISTA deberá entregar el pozo profundo limpio (sin color y arrastre de arena) y desarrollado, de tal manera que la construcción impida:

a) Que el agua superficial entre en el pozo y lo contamine.
b) El ingreso de agua subterránea con potenciales contaminantes naturales o antropogénicos.

El sitio donde se ejecutarán los trabajos deberá ser preparado para la instalación de la máquina perforadora y sus equipos, así como para la construcción de obras temporarias, como ser reservorios de lodo, agua, etc. La disposición de los materiales y equipos debe obedecer criterios de organización y practicidad, de modo que no perjudique ninguna fase de la perforación del pozo o la prueba de bombeo.

7.3.2. **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

A los efectos de realizar las perforaciones el CONTRATANTE realiza una clasificación de las máquinas que pueden operar en las distintas localidades del Proyecto, según características litológicas y requerimientos de caudales:

7.3.2.1. **MÁQUINAS DE MEDIANO O GRAN PORTE**

Reconocida por la sigla MG: con equipamiento básico como máquinas de perforación rotativas, con capacidades para afrontar trabajos en áreas de sedimentos para pozos con terminación totalmente entubado, hasta profundidades de 300 m y con 12 ¼"" de diámetro, debidamente garantizada, con bombas de lodo apropiadas a las profundidades citadas y barras de perforación de diámetro no inferior a 2 7/8", compresor a tornillo mínimo de 750 PCM y 250 PSI para limpieza y desarrollo de pozo. La torre debe encontrarse en condiciones de soportar el peso del conjunto de herramientas de la profundidad garantizada**.**

El CONTRATANTE realizará un monitoreo permanente de la evolución de los trabajos de perforación y se reserva el derecho a ordenar el cambio de máquina perforadora a fin de ajustarse a los plazos contractuales.
El CONTRATISTA deberá disponer de máquinas perforadoras, equipos de apoyo y de herramientas en cantidad y capacidad suficiente para asegurar la ejecución de los trabajos de perforación de pozos profundos con terminación en pared desnuda o totalmente revestidos, sin paralizaciones prolongadas o atrasos.

Cualquier sustitución de máquinas perforadoras, equipos de apoyo o herramientas, sin variar las especificaciones técnicas contratadas, indispensable para la construcción de los pozos, correrá por cuenta y riesgo del CONTRATISTA sin dar lugar a pagos extras o prórrogas del plazo por ese motivo.

NOTA:
Acta de verificación de equipo: La FISCALIZACIÓN realizará la verificación de la máquina para dar la orden del inicio de los trabajos de perforación, pudiendo rechazarlo si no está de acuerdo a la propuesta presentada por la Empresa CONTRATISTA y si no se adecua a las necesidades de la oferta, y exigir el cambio por otra ajustada a la propuesta y que se encuentre en condiciones de afrontar los requerimientos del operativo.

Toda demora producida por el cambio de máquina perforadora por no ajustarse a las especificaciones técnicas solicitadas para pozo, será de responsabilidad del CONTRATISTA y NO SERÁ CONSIDERADA COMO EVENTO COMPENSABLE.

En caso de que el CONTRATISTA realice la sub-contratación de la perforación de pozos, las empresas Sub-contratistas deberán dar cumplimiento a todas las disposiciones legales vigentes, en especial las referidas al cumplimiento de obligaciones impositivas y al cumplimiento de las obligaciones laborales correspondientes a la relación patrón/obrero

7.3.2.2. **Equipo de perfilaje eléctrico**

1. Declaración jurada si es propio o contratado.
2. Procedencia, marca, año y modelo.
3. Tipo y características técnicas de las sondas.
4. Sistema de control de velocidad de bajada y subida de las sondas.
5. Longitudes de los cables.
6. Tipo y origen de software de interpretación
7. Sistema de impresión.
8. Disponibilidad.

7.3.3. **MÉTODOS DE PERFORACIÓN Y DISEÑO DEL POZO**

Las perforaciones de los pozos profundos deben ser realizadas en los diámetros y profundidades indicadas en las planillas de oferta de los pozos para cada localidad. Las profundidades indicadas en las planillas de oferta son estimativas, pudiéndose ser reducida o ampliadas.
El oferente debe ofertar las máquinas de perforaciones para los pozos con terminación totalmente revestida, con capacidad para profundidades de hasta 300 mts con tricono de 12 ¼", para pozos totalmente revestido.
Cualquier alteración en los diámetros establecidos o en las correspondientes profundidades solo podrá ser efectuada mediante autorización del Contratante, previa presentación del informe técnico del pozo, en base a las recomendaciones técnicas de la Fiscalización.
Todas las decisiones al respecto de la continuidad de perforación, posterior a la profundidad alcanzada según planilla de precios deberán ser por escrita entre la Fiscalización y el Contratante.

7.3.3.1. **DIÁMETROS Y MÉTODOS DE PERFORACIÓN DE LOS POZOS PROFUNDOS:**

Los diámetros de perforación de los pozos profundos, tendrán las siguientes dimensiones y métodos de perforación:

7.3.3.2. **POZOS PROFUNDOS CON TERMINACIÓN EN PARED TOTALMENTE REVESTIDA:**

Diámetro de perforación: 12 1/4" en toda longitud, con el método de perforación a tricono o aletas e inyección de lodo bentonítico con bomba de lodo.

7.3.4. **DISEÑO DE TERMINACIÓN FINAL DEL POZO**

En los pozos totalmente revestidos, con el fin de determinar las mejores posibilidades en la columna perforada, para diseñar la terminación del pozo, el CONTRATISTA deberá realizar las interpretaciones conjuntamente con la Fiscalización, de los parámetros del tiempo de avance de penetración de la herramienta de perforación por cada 1,5 metros, el control de la viscosidad del lodo bentonítico, las descripciones de las muestras perforadas y los gráficos de los parámetros de resistividad y rayos gamma.

Los datos mencionados más arriba, permitirán al CONTRATISTA conjuntamente con la Fiscalización, realizar el diseño final del pozo, cuya etapa más importante es la ubicación de los filtros coincidiendo con los intervalos de mejor productividad.

La abertura de las ranuras de los filtros será de 0,5 mm o en casos muy especiales, y con la aprobación del CONTRATANTE se podrá adoptar otra abertura de los filtros, en base a los análisis granulométrico de las muestras seleccionadas de la formación acuífera y además del material del pre-filtro que el CONTRATISTA deberá utilizar en la terminación del pozo profundo.

Al terminar los trabajos de entubado del pozo profundo, antes de realizar el engravado, se deberá determinar, si las longitudes de los filtros, previamente establecidas en el diseño, quedaron realmente en los acuíferos correspondientes, caso contrario se deberá retirar toda la tubería y volver a realizar el entubado corrigiendo las longitudes de los filtros que quedaron desplazados.

La construcción de cada pozo implica la perforación hasta la captación de acuíferos que permitan obtener los caudales mínimos establecidos.

7.3.5. **PROFUNDIDADES Y CAUDALES A ALCANZAR**

Las profundidades estimadas a ser alcanzadas durante los trabajos de perforaciones de los pozos profundos, las máximas profundidades a alcanzar, se fijan en principio, en el pozo de explotación hasta 100 m y en el pozo de inyección hasta 200 m, profundidad que puede disminuir o aumentar según el diseño final del pozo.

El oferente debe ofertar las máquinas de perforaciones para los pozos con terminación totalmente revestida en 6”, con capacidad para profundidades de hasta 300 mts con tricono de 12 ¼”.

El CONTRATISTA deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo, para determinar el caudal aproximado del pozo.

7.3.6. **CONSIDERACIONES PARA CERTIFICACIÓN Y MEDICIONES FINALES.**

Para la Certificación de los pozos, se adoptará la siguiente metodología:
La certificación de pago para el pozo, se efectuará posteriormente a que: (a) el pozo esté totalmente terminado y desarrollado; (b) se haya efectuado la prueba de bombeo; (c) se tengan los

resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico; (d) la Carpeta Técnica del pozo tenga la aprobación de la Fiscalización.
Para las certificaciones de los trabajos realizados en la ejecución de los pozos profundos, tendrán las siguientes consideraciones para las mediciones finales:

7.3.6.1. **POZOS CON TERMINACIÓN EN PAREDES TOTALMENTE REVESTIDAS:**

Será considerada como profundidad de perforación del hoyo en los diámetros de 12 1/4", la profundidad que fue perforada, verificada por el perfilaje eléctrico y certificada por informe técnico de la Fiscalización.

Para la longitud del entubado, será considerada la longitud de los tubos y filtros de PVC aditivado utilizados menos el tramo de tubería saliente sobre el nivel del terreno.

En la aislación vertical o sello sanitario de los pozos en los diámetros de 12 1/4", será considerada la longitud entre el nivel del terreno y diez (10) mts abajo del citado nivel. Si existen méritos suficientes, como un aporte de agua con alto contenido de sales (salada), el sello se extenderá hasta cubrir las entradas de dichas aguas.

7.3.7. **PERFILAJE ELECTRICO Y RADIOACTIVO**

El CONTRATISTA, antes de diseñar la distribución de los tubos de revestimientos y filtros, deberá realizar el perfilaje eléctrico y radioactivo, con objeto de caracterizar los mejores tramos de la longitud perforada.

Los parámetros a ser medidos a través del perfilaje son los siguientes:

- Resistividad con espaciamiento entre electrodos, pudiéndose ser de 16 pulgadas y 32 pulgadas o de 16 pulgadas y 64 pulgadas.
- Rayos gamma
- Potencial espontáneo (SP).
- Resistencia punto único (SPR)

Estos estudios de perfilajes deberán posibilitar valores cuantitativos para la evaluación del acuífero, en lo que respecta a la zona de mayor permeabilidad, eventuales zonas de alteración de la calidad química del agua y definición de límites de arcillas presentes en la formación.
Para la realización del perfilaje, el CONTRATISTA deberá preparar el pozo, de manera que esté limpio y libre de recortes de arcillas y de arena en suspensión en la columna de perforación, que pueda impedir la bajada de las sondas hasta el fondo del pozo.

El equipo de perfilaje a ser utilizado, deberá ser del tipo que los gráficos de las curvas sean elaborados automáticamente por el equipo de perfilaje eléctrico durante la bajada o subida de las sondas.

No se aceptarán equipos de perfilaje eléctrico, donde la toma de datos sean realizadas con anotaciones de valores en cada punto de forma manual y después cargados para la elaboración de los gráficos en planillas Excel o Word.

No se aceptarán equipos de perfilajes eléctrico, que la bajada y subida de las sondas sea manuales o que el carretel de cables sea operado con manija manual.

La operación o el manejo del equipo de perfilaje eléctrico deberá ser realizada por el personal con conocimientos en el manejo de su equipo de perfilaje y que pueda detectar, responder y corregir ante cualquier lectura errada que este registrando el perfilador.

Los resultados del perfilaje eléctrico deberán ser interpretados por el geólogo residente del CONTRATISTA y el geólogo de la Fiscalización.

Los gráficos del perfilaje eléctrico deberán estar firmados exclusivamente por el geólogo residente del CONTRATISTA y el geólogo de la Fiscalización.

Las características **mínimas** de los equipos de perfilaje son las siguientes:

(a) Sistema de adquisición de datos digital directamente conectados con los cable del carretel y al PC, con software de adquisición de datos sin posibilidades de actualización (modificación de datos obtenidos durante o posterior la toma de datos de perfilaje).

(b) Intervalo de medición de datos, segmentos cada 0,25m, 0,50 mts o 1,0 mts, con polea con sensores para la medición automática en segmentos mínimos de 0,25 mts.

(c) El software analizador deberá estar diseñado para plataforma para sistemas operativo Win98 en adelante. Además de adquisición de datos de las sondas, también debe almacenar y exportar datos a sistemas, como planillas de cálculo o base de datos. Sentido de toma de medición, iniciando en la superficie hasta el fondo del pozo y/ó partiendo desde el fondo hasta la boca del pozo. Trazado de curvas SP, SPR, resistividad de 16 pulg. y 32 pulg., gamma, con posibilidad de cambio de escala, visualización gráfica en tiempo real según el valor adoptado de toma de medición e impresión en papel. Cálculo y determinación de la sonda en función de la distancia entre electrodos. Encabezado de planilla de gráficos de curvas según el software analizador del fabricante del equipo de perfilaje eléctrico vertical.

(d) Guinche para tracción para las sondas, con motor eléctrico y encoder para medir la profundidad del cable en el pozo conectado con el software analizador. El carretel del guinche debe ser metálico, enrollador eléctrico automático de los cables con dispositivo de freno del cable. Carretel del guiche con cable sin enmiendas para 300 mts, con control de velocidad variable entre 0-15 m/min, sistema de freno de emergencia y función de parada del carretel.

(e) Roldanas de material antideslizantes, para protección de los cables.

Los trabajos de perfilaje, deberán ser realizados en período de luz diurna y solamente podrán ser ejecutados con luz artificial con autorización de la Fiscalización.

El CONTRATISTA deberá prever que durante la realización del perfilaje eléctrico, parámetro de resistividad, el equipo de perfilaje tenga dispositivo para evitar las posibles interferencias de columnas metálicas, jabalinas y tuberías de acero enterradas, ubicadas en las cercanías del pozo en estudio.

El geólogo del CONTRATISTA, deberán elaborar un informe técnico de interpretación de los valores obtenidos en los gráficos del perfilaje eléctrico en relación a la muestra geológica de la perforación del pozo, que será acompañado el perfilaje eléctrico para la certificación del pozo.

7.3.8. **ENCAMISADOS Y CENTRALIZADORES**

Los trabajos de encamisado del pozo, deberán ser ejecutados en su totalidad en presencia de la Fiscalización.

Las tuberías serán manipuladas cuidadosamente por el CONTRATISTA de tal forma a no ocasionar daños a las roscas y a las uniones, de las que será responsable.

Las uniones de los tubos deben quedar perfectamente herméticas al agua.

El uso del centralizador es de gran importancia, no debiendo ser desechado por el CONTRATISTA, en ningún caso. El centralizador garantizará la verticalidad de la tubería, evitando que los filtros, en la bajada del pre-filtro se encosten en la pared de la formación.

El espaciamiento ideal entre los centralizadores es de 15 mts, pudiendo ser un poco mayor o menor en función a las características litológicas del pozo profundo perforado.

El centralizador debe correr libremente en el tubo en que fue colocado, teniendo su curso limitado por las bolsas del tubo y no se deberán utilizar centralizadores fijos en los tubos con abrazaderas o con soldaduras.

La introducción de los tubos ciegos y filtros en el interior del pozo, se deberá hacer con extremo cuidado para que no sufra deformaciones o roturas y se mantenga alineado después de la instalación.

En ningún caso, la columna de tubos ciegos y filtros se apoyará sobre la superficie del fondo del pozo perforado, ni deberá ser sometido a presiones para su descenso en el pozo perforado. Los mismos deberán ser bajados por peso propio en la perforación realizada, libre de todo material que obstaculice dicho descenso.

Para mejor desarrollo de los trabajos de entubamiento del pozo, el primer tramo de 2mts de tubo camisa a ser colocado en el pozo deberá ser cargado con hormigón, para otorgar mayor peso a tuberías y facilitar el desplazamiento de los mismos.

El tubo camisa de lastre deberá ser cargado con hormigón 24 horas antes de realizar el entubado del pozo. No se aceptará en reemplazo del hormigón que sea cargado con grava seleccionada u otro material suelto, teniendo en cuenta la posibilidad de ruptura del tapón de fondo.

Los materiales que por el mal uso o maltrato estén averiados total o parcialmente, en el sitio de la obra, no deberán ser utilizados en el pozo y deberán ser sustituidos por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

7.3.9. **ENGRAVADO Y RELLENO ANULAR**

Los trabajos de engravado del pozo deberán ser ejecutados en su totalidad en presencia de la Fiscalización. El pozo, para el efecto, debe estar perfectamente limpio

Los pozos encamisados y con filtros deben utilizar empaque de grava seleccionada o arena, de granulometría especial, como pre-filtro, si la del subsuelo encontrado no permite un envolvimiento y desarrollo natural.

La longitud a ser engravada debe sobrepasar como mínimo 20 m de longitud encima del primer tramo de filtros.

La colocación de la grava durante el engravado del pozo, será realizada a través del método de recirculación hidráulica, utilizando agua limpia, con bomba de lodo. El proceso de engravado se realizará contra una suave circulación de agua, para permitir el llenado del pozo desde el fondo hacia la superficie.

En la línea de conducción del agua, entre la bomba a pistón y la manguera de la torre de la máquina perforadora, deberá colocarse un manómetro para medir la presión a la que están sometidos los tubos filtros, durante el engravado.

Este manómetro deberá estar en constante observación durante el engravado, para prever posibles subidas de presión.

Las actividades de engravado y el lavado del pozo deberán ser ejecutados en forma continua y sin paralizaciones, evitándose así, posibles riesgos de desmoronamiento de las paredes del pozo.

Posterior al lavado del pozo, la longitud superior del pozo sin engravar sobre el pre-filtro, deberá ser rellenada con 5 (cinco) metros de arena lavada, seguido con 10 (diez) metros con lechada de 22 a 27 litros de agua por cada bolsa de 50Kg de cemento Portland del y finalmente arena lavada hasta 10 mts por debajo del nivel de suelo.

La mezcla debe ser inyectada mediante la bomba de inyección en forma continua y evitando el fraguado previo. La mezcla debe ser introducida partiendo del fondo hacia la superficie en la zona a impermeabilizar.

Solamente después de 12 horas (o hasta el fraguado) de haber concluido el proceso de cementado, podrá completar el relleno anular efectuarse operaciones subsiguientes en el pozo profundo, tales como proseguir la perforación o entubado del pozo profundo. No se deberá utilizar aditivo químico para acelerar el fraguado de la mezcla para cementados de acuíferos.

7.3.10. **VERTICALIDAD Y ALINEACIÓN**

Los trabajos deberán ser conducidos de modo que se obtenga una perforación alineada y vertical, para evitar las operaciones correctivas.

La verticalidad del pozo será verificada cuando la profundidad del mismo alcance el 100% de lo contratado y deberá ser tal que un tubo de 12 metros de largo, con diámetro de 5 cm inferior al de la perforación del hoyo, pueda pasar sin obstáculos. Si tal condición no se cumpliera el CONTRATISTA rectificará el pozo por su cuenta.

En todos los casos, el alineamiento del pozo profundo deberá permitir la instalación de una electrobomba sumergible, sin obstáculos de ninguna clase. Esta deberá bajar libremente en toda la extensión del pozo profundo.

La Fiscalización podrá solicitar varias veces al CONTRATISTA que verifique la verticalidad y alineación del pozo profundo ejecutado, en los casos de detección de alguna anormalidad técnica durante la perforación y entubado del pozo profundo.

7.3.11. **CEMENTACION Y SELLADO**

En caso de que existan acuíferos cuyas aguas no son deseadas, éstos deberán ser cementados con mezcla de cemento y agua inyectada a presión. La relación de dicha mezcla deberá consistir en una proporción de 22 a 27 litros de agua por cada bolsa de 50Kg de cemento Portland.

El agua utilizada no debe contener aceites u otros materiales orgánicos y los minerales disueltos deben tener una concentración inferior a 500 mg/L.

La mezcla debe ser introducida en forma continua y evitando el fraguado previo. Independientemente al método empleado, la mezcla debe ser introducida partiendo del fondo hacia la superficie en la zona a impermeabilizar.

Solamente después de 12 horas de haber concluido el proceso de cementado, podrá efectuarse operaciones subsiguientes en el pozo profundo, tales como proseguir la perforación o entubado del

pozo profundo. No se deberá utilizar aditivo químico para acelerar el fraguado de la mezcla para cementados de acuíferos.

En la ejecución del sello sanitario, en el espacio anular entre tubería de revestimiento y la perforación deberá ser llenado con hormigón cuyo dosaje será 1:2:2, profundidad mínima de 10 metros por debajo de la superficie del terreno donde no existe peligro de contaminación por ingreso de aguas superficiales e infiltraciones, con el fin de garantizar una completa impermeabilidad.

En caso en que exista peligro de contaminación por aguas superficiales e infiltradas, el sello deberá prolongarse en forma tal que elimine cualquier riesgo de contaminación.

Todos los trabajos de cementación de acuíferos y sellado sanitarios de los pozos profundos deberán ser ejecutados en forma continua y sin paralizaciones.

Cuando sea necesario el abandono definitivo de un pozo tubular por no ser posible culminar su construcción o por otros motivos, se deberá realizar el cementado de toda la perforación con una mezcla de arena y cemento, dopaje 1:2, con agregado de agua al solo efecto de alcanzar una mezcla homogénea. En todos los casos es recomendable la extracción de la parte superior del entubado, de forma que el sello quede en contacto directo con la formación geológica.

7.3.12. **LIMPIEZA, DESARROLLO, DESINFECCIÓN Y OBRAS DE TERMINACION**

A objeto de eliminar cualquier residuo de lodo u otros materiales utilizados en el proceso de perforación y con el fin de obtener agua de buena calidad y en cantidad suficiente, el CONTRATISTA deberá realizar una limpieza completa del pozo durante el tiempo que fuere necesario.

Con el fin de incrementar la permeabilidad del acuífero y asegurar la eliminación de partículas finas que puedan dañar el equipo de bombeo o interferir el normal funcionamiento del pozo, éste deberá desarrollarse cuidadosamente, de acuerdo con los procedimientos recomendados por la buena práctica.

7.3.12.1. **POZOS PROFUNDOS CON PAREDES TOTALMENTE REVESTIDAS.**

Se deberá utilizar la menor cantidad posible de bentonita durante la perforación del pozo profundo para evitar que se dañe el acuífero, realizando un control estricto del lodo bentonítico con el embudo de Marsh. Si el hoyo fue construido por máquinas a percusión, a cable, se asumirán medidas de limpieza tal que permitan una total limpieza del hoyo, liberando los posibles aportes de remanentes de bentonita u otro material biodegradable, para un encamisado regular, sin contratiempos. El proceso deberá estar acompañado por la Fiscalización de manera a garantizar un caudal estimado.

Al terminar el engravado del pozo, antes de iniciar la limpieza del pozo con inyección de aire, se deberá realizar un lavado prolongado de las paredes del pozo con inyección de agua limpia, con el objetivo de eliminar los posibles puentes de arena que quedó atrapada entre la grava seleccionada y la disminución de la carga del lodo bentonítico en el acuífero.

El agua una vez utilizada no debe ser recirculada dentro del pozo profundo durante el lavado de las paredes.

Posteriormente al lavado de las paredes, se deberá realizar el desarrollo del pozo profundo con la inyección de aire. El desarrollo del pozo deberá empezar de acuerdo con la profundidad que asegure que no será aplastado el entubado, con posterior desplazamiento hacia el fondo del pozo cada 6 mts, cuando el agua esté libre de arena y sin color ni turbidez y así sucesivamente.

Después que el pozo se encuentre con agua sin color, turbidez y sin la presencia de arena, se deberá seguir bombeando el pozo por más de 2 horas consecutivas, con la barra de perforación en el último tramo de revestimiento, encima de los filtros.

El CONTRATISTA deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo con la barra de perforación en varias profundidades, para determinar el caudal aproximado del mismo.

En el desarrollo y limpieza del pozo podrá ser utilizado productos químicos diluyentes de arcilla, como poli fosfatos, aprobados por la Fiscalización.

El CONTRATISTA deberá realizar las anotaciones en las planillas de limpieza y desarrollo del pozo, de los trabajos realizados, teniendo en cuenta que estos datos serán utilizados para el dimensionamiento de la electrobomba a ser utilizada, en caso que no sea ejecutada la prueba de bombeo.

Se deberá incluir en la composición del precio unitario de la perforación con terminación totalmente revestida en diámetro de 150 mm, la cantidad de horas necesarias para la limpieza y desarrollo del pozo con inyección de aire con motocompresor con capacidades mínimas de presión de 250 psi y caudal de aire de 750 cfm, hasta que alcance la calidad del agua según los parámetros de arrastre de arena, turbidez, color.

Si por algún motivo se recurriere a compresores de menor potencia, capaces igualmente de realizar la limpieza requerida, el CONTRATANTE no se hace responsable de la demora incurrida para lograr los parámetros exigidos, y tampoco será considerado evento compensable.

El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias durante la limpieza y desarrollo del pozo profundo con materiales de entubado de PVC aditivado para revestimiento de pozo, para no sobrepasar la diferencia de presión entre nivel estático y dinámico, los cuales deben estar dentro de los límites establecidos por el Fabricante para que no ocurra el colapso o aplastamiento del revestimiento del pozo profundo.

No se admitirá el uso de pistones para realizar movimientos forzados del agua en los filtros, o para acelerar la acción del desarrollo del pozo profundo.

El pozo profundo deberá ser desarrollado hasta que no haya presencia de arena o partículas finas o con valores inferiores a 20 mg/L y con valores de turbidez y color inferiores a 10 NTU.

El CONTRATISTA deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo, para determinar el caudal aproximado del pozo.

7.3.12.2. **DESINFECCIÓN DEL POZO.**

Una vez concluida el proceso de limpieza y desarrollo del pozo, no se deberá realizar la desinfección del pozo.

La desinfección del pozo será realizada una vez obtenida el resultado de los análisis físico, químico y bacteriológico.
Una vez aprobado los resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico por la Fiscalización, previo informe de la FISCALIZACIÓN, será autorizada la desinfección del pozo, mediante la aplicación de una solución de cloro en cantidad tal que se inyecte al pozo 50 mg/lts de cloro libre. La desinfección del pozo será realizada en presencia de la Fiscalización, previo elaboración del ACTA DE DESINFECCIÓN.

En el caso de utilizar hipoclorito de sodio al 10% se debe aplicar ½ litro por cada m3 de agua en el pozo a través de tubos auxiliares de PVC soldable de 20 mm hasta el fondo del pozo y el resto ser colocada a la boca del pozo de modo a desinfectar la tubería por encima del nivel de agua.

Esta solución debe permanecer en el pozo por un período no menor de 12 horas, antes de iniciarse la explotación del pozo.

Esta metodología de desinfección es determinar si la contaminación bacteriológica es ocasional por herramientas o puntual debido a deficiencias de ubicación, deficiencias de sello sanitario o de implantación del pozo durante la perforación en relación a interferencia de obras de terceros.

En relación a la presencia de hierro, se evitaría la oxidación del mismo.

7.3.12.3. **OBRAS DE TERMINACION DE POZO**

Una vez concluido la perforación del pozo, incluyendo la limpieza y desarrollo del pozo, se deberá ejecutar los siguientes trabajos:

a) Colocación del tubo de acero para soporte de la electrobomba con una longitud de 1,20 mts, sobresaliendo 5 cmts del tubo de PVC, con mezcla de hormigón 1.2.4 hasta la superficie del

terreno. El tubo de acero de soporte deberá ser colocado con el tapón metálico y porta candado para protección del pozo.

b) Ejecución de la losa de hormigón con dosaje 1.2.4, dimensiones 1 mts x 1mts x 0,30 mts, sobresaliendo 0,15 mts del nivel del terreno natural.

7.3.13. **PRUEBA DE BOMBEO**

La prueba de bombeo deberá ser autorizada por la Consultora de Fiscalización, una vez que los resultados de los parámetros físico, químico y bacteriológico estén de acuerdo con la norma de calidad de agua para consumo humano. En los casos que, determinados parámetros estén fuera del rango de la norma de calidad de agua, y son debido a la formación hidrogeológica, la consultora de Fiscalización deberá presentar informe al CONTRATANTE para la definición de las acciones a ser adoptadas en cada caso especifico.

Se deberá desinfectar los equipos que se introducirán en el pozo para la realización de la prueba de bombeo, mediante la aplicación de una solución de hipoclorito de sodio al 10%, el cual se deberá aplicar 10 ml por cada m^3 de agua.

Una vez limpio y desarrollado el pozo profundo el CONTRATISTA deberá realizar la prueba de bombeo, para lo cual, el CONTRATISTA, deberá contar con todos los equipos necesarios y en condiciones de funcionamiento, para que la prueba de bombeo no resulte afectada por deficiencias previsibles.

Las pruebas de bombeos para los pozos profundos, solamente deberán ser iniciadas previa autorización y presencia de la Fiscalización, quien constatará la presencia y disponibilidad de los equipamientos necesarios para la realización de la prueba de bombeo. Se labrará Acta de con la firma del geólogo fiscal y del geólogo residente.

En algunas ocasiones el Contratante, estará para el cierre de la prueba de bombeo, y también será labrada Acta de Verificación de Prueba de Bombeo con la firma de los presentes.

Los equipamientos mínimos con que el CONTRATISTA deberá contar para la realización de la prueba de bombeo son los siguientes:

a) Grupo generador con capacidad adecuada;

b) Electrobomba trifásica o monofásica, según corresponda, con caudal y altura manométrica requerida;

c) Cables NYY, tablero de mando para electrobomba y tubería de PVC roscable de 3/4" para medidor de nivel;

d) Trípodes y herramientas de plomería y eléctricas;

e) Medidor de caudal del tipo Woltmann de diámetro de 2" y 3", tubería de hierro galvanizado de diámetro de 2" y 3" o tubos de PEAD, enterizo, apropiado para el efecto;

f) Medidor de nivel con cinta graduable, del tipo Solinst o Soiltest y cronómetro.

El caudal de la prueba de bombeo deberá ser el 100% del caudal mínimo requerido, indicado en el ítem 17 del presente capítulo. El caudal mínimo corresponde al caudal que deberá ser bombeado en la boca del pozo durante la prueba de bombeo y no el caudal extrapolado a través de curvas o cálculo.

La prueba de bombeo a ser ejecutada es del tipo caudal constante, con un período de bombeo continuo no menor de 48 horas, con la estabilización del nivel dinámico.

Si al término de las 48 horas el nivel no se estabilizó, el CONTRATISTA deberá seguir con la prueba de bombeo hasta que se estabilice el nivel dinámico,

Una vez estabilizado deberá seguir bombeando durante un periodo de tres horas.

El tiempo que debe ser considerado para la prueba de bombeo, es después de la regulación del caudal a través de la válvula exclusa antes del hidrómetro Woltmann.

Al concluir la prueba de bombeo se deberá medir el nivel de recuperación del pozo profundo, hasta alcanzar el nivel mínimo del 90% del abatimiento.

La determinación de los niveles de agua en el pozo durante la prueba de bombeo, se deberá hacer por medio de sonda eléctrica.
En los pozos totalmente revestidos, el nivel de bombeo no deberá descender por debajo del extremo superior del primer tramo de los filtros, y en caso de dos o más filtros, este requisito será aplicable al filtro superior.

El CONTRATISTA deberá evacuar las aguas del bombeo, de tal manera que éstas y los sedimentos producidos durante las diversas operaciones sean dispuestos de modo que no produzcan inconvenientes a las propiedades cercanas.

Toda indemnización que se establezca por daños y perjuicios producidos a terceros, en el desarrollo de los trabajos de la prueba de bombeo será de responsabilidad del CONTRATISTA.

Las pruebas de bombeo donde el nivel dinámico no se ha estabilizado y el caudal es insuficiente, debido a la mala ubicación de la instalación del equipo de bombeo, será rechazada por la Fiscalización y tampoco válida para el CONTRATANTE. Para la instalación del equipo de bombeo, en los pozos profundos con profundidades superiores a los 150 mts, se debe tener en cuenta las profundidades de limpieza de los pozos

La profundidad de instalación de la electrobomba en los pozos profundos totalmente revestidos, dependerá de la ubicación de los filtros, siempre teniendo en cuenta que la ubicación deberá ser lo más profunda posible, sin causar daños a los filtros.

Si durante la prueba de bombeo, hubiera alguna paralización por desperfectos electromecánicos, el CONTRATISTA deberá aguardar que el 80% del abatimiento se recupere, para volver a iniciar la prueba de bombeo.

7.3.14. **ANALISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS**

Durante la prueba de bombeo se deberá retirar varias muestras de agua para ser realizados los análisis físicos, químicos y bacteriológicos. Los análisis podrán ser realizados en el laboratorio de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del MSP y BS, FACEN o en otra institución pública o privada aprobada por la Fiscalización.

El protocolo de la toma de muestras deberá ser realizada por un profesional químico en representación del laboratorio certificado y responsable de los análisis de las mismas.

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias con relación al muestreo, tiempo entre muestreo y llegada al laboratorio y el mantenimiento de la temperatura de la muestra durante el traslado hasta el laboratorio, para que las mismas no presenten cambios en la calidad original.

Los análisis deberán ser entregados al laboratorio en el tiempo y forma indicados por la Fiscalización. La Fiscalización podrán rechazar las muestras tomadas por el CONTRATISTA que no han respetado las indicaciones de la Fiscalización en cuanto a tiempo y forma de traslado de las muestras; o; si las muestras presentan signos de cambios en su calidad original; o; si los resultados obtenidos de los análisis hacen sospechar que corresponden a muestras alteradas.

El rechazo de las muestras y/o la orden de ejecutar nuevas tomas de muestras como así nuevos análisis no serán considerados como eventos de Fuerza Mayor y tampoco estarán sujetos a solicitudes de mayores costos por parte del CONTRATISTA.

Los documentos de los resultados de los análisis deberán ser presentados en originales.

Los análisis que deberán ser realizados son los siguientes:

A) ANÁLISIS FÍSICOS:

Aspecto, color, olor, pH, conductividad eléctrica y turbidez. La medición del pH y de la conductividad eléctrica, deberá ser realizada durante el muestreo, en boca de pozo.

B) ANÁLISIS QUÍMICOS DE AGUA CRUDA:

NTU, Turbidez Nitratos, nitrito, amoníaco, fósforo, sulfatos, cloruros, alcalinidad (F), alcalinidad (M), calcio, Hierro (III), oxígeno consumido, dureza total, magnesio, sodio, potasio, cromo, bromo, bicarbonato, manganeso, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, arsénico, mercurio, sulfuros, vanadio, boro.

En el caso específico del parámetro de fósforo total, el laboratorio debe asegurar que no tenga interferencia del lavado de equipos con detergentes, en los valores de calidad de agua.

C) ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS:

Serán realizadas los análisis de coliformes totales y fecales.

7.3.15. **PRUEBA DE INYECCION**

La prueba de inyección deberá ser autorizada por la Fiscalización, una vez que los resultados de los parámetros físico, químico determinen al acuífero con mayor salinidad, no apta para ningún tipo de consumo en su estado natural.

Se deberá contar con un cabezal en el cual se tiene un manómetro y ventosa para eliminación de aire y ruptor de vacío durante prueba de inyección para poder medir la presión con que se inyecta el agua y un caudalimetro, para medir el caudal de infiltración.

La prueba de inyección se deberá realizar por 48 horas a caudal escalonado, inicialmente con 3 m3/h por 16 horas, y luego aumentar a 6 m3/h hasta completar las 48 horas.

Registrar en una planilla similar al de Ensayo de Bombeo con control de Lectura del Manómetro y caudalimetro

7.3.16. **DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADO AL CERTIFICADO**

El CONTRATISTA, al terminar los trabajos de perforación y prueba de bombeo de un pozo profundo, deberá presentar los siguientes Documentos Técnicos a la Empresa Fiscalizadora para la verificación y aprobación de los mismos.

Planilla de avance de perforación.

Se anotará el detalle de los tiempos de penetración de las herramientas y la descripción de las muestras cada 1,5mts.

- **GRÁFICOS ORIGINALES DEL PERFILAJE ELÉCTRICO DE LOS PARÁMETROS DE RESISTIVIDAD 16 PULG. Y 32 PULG, GAMMA, POTENCIAL ESPONTÁNEO (SP) y RESISTIVIDAD PUNTO ÚNICO (SPR**).

Los perfiles deberán estar acompañados del informe técnico de interpretación de los valores en relación a la muestra geológica de la perforación del pozo.

Los informes técnicos de interpretación así como los gráficos del perfilaje eléctrico deberá estar firmados por los geólogos residente del CONTRATISTA y de la FISCALIZACIÓN.

- **Planilla de entubado.**

Se anotará el detalle de la orden de colocación de cada tramo de tubos y filtros, centralizadores, reducciones, etc.

- **Planilla de engravado**.

Se anotará en detalle los tiempos y volumen de la grava seleccionada colocado en el pozo.

- **Planilla de limpieza y desarrollo del pozo**.

Se anotará el detalle de los resultados de la limpieza y desarrollo del pozo.

- **Planilla del perfil litológico del pozo.**

Se deberá dibujar el perfil constructivo del pozo y anotar la descripción de la formación geológica atravesada, según el modelo presentado por la FISCALIZACIÓN del CONTRATANTE.

- **Planilla de datos del pozo.**

Se anotará la profundidad perforada, entubada y la estimación del caudal obtenido durante el desarrollo del pozo. Además, se deberá anotar los materiales utilizados en la construcción del pozo.

- **Planilla de prueba de bombeo**.

Se anotará las variaciones de nivel durante el bombeo y la recuperación.

Se anotará el detalle de la instalación de la electrobomba con sus accesorios de control de caudal y el de los resultados obtenidos durante la prueba de bombeo.

Gráfico de abatimiento y recuperación.

- **Informe técnico final de la perforación y de la prueba de bombeo.**

Se deberá realizar una descripción de la geología y de la hidrogeología local, indicar las coordenadas de los pozos con GPS.

En el informe de la prueba de bombeo se deberá comparar los resultados obtenidos con la hidrogeología local y además un informe detallado de la máxima capacidad de explotación del pozo profundo.

- **Resultado del análisis físico, químico y bacteriológico.**

Se deberá presentar el documento original. En caso de la necesidad de presentar varias copias del certificado básico deberá presentar copias autenticadas.

- **Acta de verificación de ejecución de prueba de bombeo.**

Corresponde a la verificación en el local del pozo de si el CONTRATISTA dispone de todos los equipos y solicitados en las especificaciones técnicas y que los personales están capacitados para la realización de la prueba de bombeo; y evaluar el avance del desarrollo de prueba de bombeo.

- **Libros.**

El CONTRATISTA deberá presentar la planilla del libro de obras.

- F**orma de presentación de los documentos técnicos.**

Todos los documentos deberán estar escritos con letra del tipo imprenta y legible. Las anotaciones o indicaciones en los gráficos y curvas deberán ser legibles.

El Contratante, a través de la Fiscalización, proveerá al CONTRATISTA un original de las planillas y formularios de los ítems 16.2 al 16.12, para que el mismo realice fotocopias para las anotaciones en el campo durante los trabajos de perforación y de prueba de bombeo de los pozos profundos.

Todos los documentos técnicos deberán estar firmados por los geólogos representante técnico del CONTRATISTA y de la Fiscalización.

7.3.17. **REGISTROS EN LA SEAM**.

Las máquinas perforadoras de los CONTRATISTAS deben estar registradas en la SEAM, para dar cumplimiento con la Resolución número 2.273/06. El CONTRATISTA deberá realizar el registro del pozo en la SEAM, una vez que la Fiscalización apruebe el pozo, en nombre de la COMUNIDAD, para dar cumplimiento con la Ley Número 3239.

7.4. III TUBERIAS, ACCESORIOS, CONEXIONES DE CANILLAS COMUNITARIAS DE PVC/PE Y VALVULAS

III.1. TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA RED DE DISTRIBUCION Y ADUCTORA

El oferente deberá ofertar tuberías y accesorios de PVC, para Redes de Distribución y Aductoras.
La presente especificación establece las condiciones mínimas de dimensionamiento, ensayos (normas) para la provisión de:

III.1.1. TUBOS PARA CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE CON UNA PRESIÓN DE SERVICIO MÍNIMA DE 6 KG/CM2..

Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana, con juntas elásticas (con anillos de goma) para diámetros de 110mm y 160mm y juntas rígidas soldables para diámetros inferiores a 110 mm.

III.1.2. ACCESORIOS.

Accesorios de PVC rígido, destinados a empalmes de los tubos ofertados, con junta soldable, resistencia a la presión de servicio y prueba de rupturas especificadas para las tuberías.

Adaptadores de PVC, con junta soldable en una punta y rosca en otra, para conexión de accesorios roscables de material diferente como: válvulas exclusas, etc., a tuberías de PVC.

Las válvulas exclusas hasta diámetro de 3**”** serán de bronce con rosca interna y las de mayor diámetro deberán ser de hierro fundido con bridas. Por cada válvula de hierro fundido con bridas ofertadas, se deberá ofertar las correspondientes bridas de PVC, pernos y tuercas.

III. 2. CARACTERISTICAS DE LA PROVISIÓN

Los tubos de PVC deberán ajustarse a los requisitos de la siguiente norma:

NORMA PARAGUAYA-NP N° 64, o Normas equivalentes en uso en los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil y Uruguay.

Si el Oferente utilizase otra Norma de reconocida eficacia internacional (ISO, etc.), que no sea la indicada más arriba, deberá ser mencionada específicamente en su Oferta.

También se aceptarán los equipos, materiales o mano de obra que se ajusten a otras normas técnicas que garanticen una calidad igual o superior a las de las normas mencionadas.

El Oferente deberá incluir en sus precios, todos los elementos necesarios para realizar una perfecta unión (accesorios, pasta lubricante, adhesivos, solución limpiadora, etc.) en cantidad suficiente para su completa instalación en cada caso.

Los adaptadores de PVC deberán corresponder, en todas sus dimensiones, a las tuberías, válvulas exclusas u otros accesorios que conectarán, ya sean terminales a rosca hembra o juntas soldables.

La descarga de las cañerías debe efectuarse de tal manera que las mismas no sufran deformaciones. Serán depositadas en lugares planos, sin desniveles y libres de piedras, raíces, partes de obra, etc.

Se admitirá un apilamiento de caños de hasta 2mts de altura y deberá dejarse en la parte superior de la pila un espacio de 0.80mts que permita la circulación de aire.

Los caños deberán ser almacenados con puntas y bolsas alternadas, sin que las bolsas estén unas sobre las otras.

III.2.1. GENERALIDADES.

- TUBOS DE PVC

Deberán satisfacer las siguientes condiciones:

a) La sección transversal debe ser circular y uniforme.

b) El espesor de la pared debe ser uniforme.

c) Las superficies interna y externa de los tubos de PVC rígido, serán suficientemente lisas y no se observarán las siguientes imperfecciones:

- fisuras
- porosidad
- ondulaciones
- rebabas
- perforaciones
- estrías
- fracturas
- señales de reparación
- cuerpos extraños

d) Los tubos deberán designarse por (i) su denominación, (ii) su diámetro exterior y espesor en mm y (iii) su presión nominal, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.

- VALVULAS

Deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

a) Los extremos de empalmes deberán poseer las secciones transversales circulares y uniformes.
b) Los planos de los extremos, deberán ser paralelos entre sí y perpendiculares al eje de la válvula.

c) Las superficies serán suficientemente lisas y no presentarán los siguientes defectos:

- fallas y porosidad
- incrustaciones
- burbujas
- escamas
- rebabas
- señales de reparación

d) Cada válvula presentará en la fundición los siguientes datos:

- marca de fábrica
- clase (presión de servicio)
- diámetro

No se aceptarán válvulas que no estén con relieve fundido en el cuerpo la marca, clase y el diámetro.

e) Los extremos de las válvulas, ya sean rosca interna o a bridas, serán perfectamente ajustables a los adaptadores, de modo que permita un perfecto montaje y ofrezcan estanqueidad.

f) Las válvulas exclusas serán adecuadas a las tuberías y adaptadores ofrecidos, presentando las mismas características, dimensiones y presión de servicio exigido.

III.3. CONEXIONES DE CANILLAS COMUNITARIAS **(**Los CONTRATISTAS deben realizar la provisión de los materiales para las conexiones de las Canillas Comunitarias (1 canilla por cada 5 viviendas).

Se prevé Conexiones con tuberías de ½" y 1".

Para viviendas ubicadas a distancias mayores a 80 mts de la red de distribución, se prevé conexiones domiciliarias con cañerías de PEAD de 1".

Las tuberías de 20 mm para conexiones de canillas comunitarias de ½", serán de PVC soldable con presión de servicio de 7,5 kg/cm2, cumpliendo además con todas las características especificadas para los tubos de PVC para red de distribución.
Las tuberías de 1" para conexiones de canillas comunitarias de 1" serán de PEAD (Polietileno de alta densidad), para una presión de servicio de 10 Kg/cm2.

III.3.1. JUEGO DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES DE CANILLAS COMUNITARIAS DE ½":

Los accesorios para conexiones domiciliarias se definirán por “juegos” de conexión.

Un (1) juego de conexión domiciliaria de ½” deberá incluir:

- Un (1) adaptador PVC LR de 20 mm x ½”.
- Una (1) llave de paso de PVC soldable de 20 mm. En caso que el CONTRATISTA desea proveer con extremo roscable, se deberá proveer con los dos adaptadores PVC LR colocados por la llave de paso, sin costo al CONTRATANTE.
- Una (1) tee de PVC soldable de 20 mm.
- Un (1) tapón de PVC soldable de 20 mm.
- Un (1) codo liso rosca de 20 mm.
- Una (1) canilla de bronce con pico largo para manguera de ½”. El CONTRATISTA deberá presentar una muestra a la FISCALIZACIÓN para la aprobación de la provisión.

III.3.2. JUEGO DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE 1”:

Los accesorios para conexiones domiciliarias se definirán por “juegos” de conexión.
Un (1) juego de conexión domiciliaria de 1” deberá incluir:

- Un (1) alma doble PVC roscable - 1/2”
- Un (1) buje de reducción PVC roscable - 1” x ½”
- Una (1) unión doble PVC roscable - 1”
- Una (1) unión de reducción PVC roscable - 1” x ¾”
- Un (1) buje de reducción PVC roscable - ¾” x ½”
- Un (1) adaptador PVC LR - 20mm x ½”.
- Una (1) llave de paso de PVC soldable - 20mm. En caso que el CONTRATISTA desea proveer con extremo roscable, se deberá proveer con los dos adaptadores PVC LR colocados por la llave de paso, sin costo al CONTRATANTE.
- Una (1) tee de PVC soldable - 20mm.
- Un (1) tapón de PVC soldable - 20mm.
- Un (1) codo LR - 20mm.
- Una (1) canilla de bronce con pico largo para manguera - ½”. El CONTRATISTA deberá presentar una muestra a la FISCALIZACIÓN para la aprobación de la provisión

III.3.3. COLLARES DE TOMADA.

Los collares de tomada serán de PVC con presión de servicio mínimo de 7,5 kg/cm2.

Los diámetros internos de los collares deberán ser tales, que garanticen un perfecto acople con los tubos del mismo diámetro ofertado.

Todos los collares tendrán salida de 20 mm, en rosca interna.

III. 4. CONTROL DE CALIDAD.

Los tubos y accesorios de PVC, así como las válvulas deberán cumplir las dimensiones y presiones de servicio con sus tolerancias, de acuerdo a la Norma de fabricación especificada.
El CONTRATISTA, para la aprobación de la provisión de los tubos y accesorios de PVC, deberá presentar a la FISCALIZACIÓN una planilla de datos garantizados de los materiales, firmados por el proveedor o fabricante, si solicita la FICALIZACION, se realizaría una prueba de presión.

III. 5. DOCUMENTOS A SER ANEXADO AL CERTIFICADO.
Se deberá labrar Acta de Entrega de los materiales para la Red de Distribución y Conexiones de Canillas Comunitarias y Aductora, entre el Lider, el residente del CONTRATISTA y el ingeniero fiscal del grupo, una vez realizada la totalidad de la provisión de los materiales en cada localidad.

El CONTRATISTA deberá anexar al certificado una copia de la nota de remisión del proveedor de cada localidad y el Acta de Entrega de los Materiales de cada localidad.

III.6.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO

Para la certificación se deberá anexar al Acta de Medición los siguientes documentos técnicos y legibles:

a) Acta de entrega firmado por el Responsable de la Comunidad (Lider), residente del CONTRATISTA y Fiscalización.

b) Catálogos técnicos, incluyendo normas de fabricación, desglose de piezas, manual de mantenimiento.

7.5. IV. ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES, BOMBAS DOSADORAS DE PRODUCTOS QUIMICOS Y MATERIALES ELECTRICOS

IV. . ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES (TRIFÁSICAS)

IV.1. ASPECTOS GENERALES

Estos equipos son componentes de un sistema de agua corriente y deberán ceñirse a las condiciones hidráulicas establecidas por el CONTRATANTE.

El agua a ser bombeada será del tipo tratada, que esté de acuerdo a las normas internacionales de calidad de agua potable, adoptadas por el CONTRATANTE.

Las bombas y motores, en general, deberán ser de marcas reconocidas, de amplia experiencia y uso en diferentes circunstancias y condiciones. Su fabricación se debe ceñir a normas de calidad vigentes en el país de origen.

El almacenamiento de los materiales a ser proveídos será de responsabilidad del CONTRATISTA.

IV.2. CONDICIONES GENERALES

Toda unidad de bombeo deberá ser de fabricación ya probada y ser producto de fábrica que haya construido equipos similares en tipo, tamaño y capacidad, durante por lo menos 5 años. Toda unidad de bombeo deberá haber sido proyectada y construida para operación continua, sin presentar problemas de funcionamiento, debiendo preverse solamente mantenimientos preventivos normales del equipo.

Deberán ser aptas para bombear aguas con un contenido de arena de hasta 20 mg/lts.
Deberán ser aptas para resistir a la corrosión, y suportar aguas muy mineralizadas (aguas saladas)
Deberán tener la potencia necesaria para alimentar al proceso de tratamiento

Todas las partes componentes de las unidades de bombeo de un mismo tipo, deberán ser proyectadas y construidas de tal manera que exista intercambiabilidad sin necesidad de ajuste o retoque adicional, durante todo el período de su vida útil.

El dimensionamiento de las electrobombas será de entera responsabilidad del Oferente y deberá llevar incorporada una válvula de retención vertical.

El CONTRATISTA deberá ofertar con los equipos de electrobombas todos los accesorios eléctricos e hidráulicos para la completa instalación de los mismos, entiéndase: tableros de comando, cables de conexión, tuberías de impulsión y accesorios de salida del pozo.

Para el suministro del equipo eléctrico de comando y control de los motores, se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones y datos:

a) Corresponder a las características de la bomba que debe ser trifásica o monofásica de modo que garantice su funcionamiento.

b) La tensión disponible es de 380/220 V (trifásico) y 220 V entre fase y neutro, (monofásico) y frecuencia de 50 Hz.

c) Para la instalación rigen los reglamentos para instalación eléctrica de baja y media tensión de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).

d) El tablero de mando y control deberá tener protección contra la intemperie y además de los elementos que exija la ANDE, contendrá:

d1: Seccionador de entrada y deberá estar equipado con fusibles para protección contra cortocircuitos.

d2: Dispositivos de arranque con autotransformador, con protección térmica; o cualquier otro sistema, siempre que no altere la cantidad y/o sección de los conductores de alimentación al pozo, para potencia mayor o igual a 5,5 HP trifásicos.

Para los motores con potencias menores y mayores a 5,5 HP (monofásica), el arranque deberá ser con relee de arranque y capacitores proveídos por fábrica. *No se aceptarán capacitadores instalados en paralelo.*

Los motores de Potencia menor a 5,5 HP (trifásico), podrán arrancar a plena tensión y desde 5,5 HP en adelante, deberán utilizar arranque a tensión reducida con auto transformador.

Además de los componentes proveídos en el tablero de mando, se debe proveer como repuesto un contactor de guarda nivel rebobinable y un juego de capacitores del sistema de arranque de los motores monofásicos y del sistema de automatización con boyas por llenado del tanque, se deberá proveer como repuesto, relee de baja tensión de 24 volts y borneras con fusibles para entrada y salida y un juego adicional de fusibles.

d3: Voltímetro con llave de transferencia a las 3 fases y punto neutro, según corresponda.

d4: Amperímetro con llave de transferencia a las 3 fases a punto neutro, según corresponda. Podrá ser sustituido por 3 unidades de amperímetros en los casos que se oferte sin llave de transferencia, según corresponda.

d5: Botonera marcha - parada.

d6: Protección por inversión de fase (trifásicos)

d7: Protección por falta de fase (trifásicos).

d8: Lámpara de señalización de posición del seccionador de salida de barra (ojo de buey, presencia de tensión).

d9: Llave de desconexión de protección de nivel de napa freática (Guarda nivel).
El relee guarda nivel electrónico, deberá ser del tipo reparable y de preferencia que no contenga circuitos impresos.

d10: Lámpara indicadora (de desconexión relee térmico).

d11: Lámpara indicadora (motor funcionando en las tres fases, o en una fase, según corresponda).

d.12: La bomba dosadora deberá tener su protección térmica independiente de la protección térmica de la electrobomba sumergible.

El CONTRATISTA deberá realizar la automatización de la bomba dosadora con el tablero de mando del equipo de bombeo del pozo.

d13: El tablero de mando deberá tener un dispositivo para la automatización con el tanque elevado, consistiendo en lo siguiente:

.

IV.4. ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES

IV.4.1. CUERPO DE LA BOMBA

La bomba de motor sumergible será centrífuga, especialmente diseñada para trabajar dentro del entubamiento del pozo del diámetro especificado, debiendo ser accionada por motor eléctrico sumergible a través de un acoplamiento directo.

El cuerpo de la bomba será de tubo de acero inoxidable, no deberá ser de calidad inferior al del acero inoxidable ASTM A-276-55, AISI 420 o similar. El material de los impulsores deberá ser Acero Inoxidable, o de un material que sea resistente a aguas muy mineralizadas (aguas saladas)

La velocidad de la bomba será del orden de 2900 R.P.M. El eje de la bomba no deberá ser de calidad inferior al del acero inoxidable ASTM A-276-55, AISI 420 o similar. Las restantes partes de la bomba deberán ser de materiales adecuados, de acuerdo a las normas internacionales ASTM, DIN o similares, permitiendo el fácil reemplazo de las piezas que se hallen sujetas a desgastes.

El CONTRATISTA deberá presentar a la Fiscalización, para su aprobación las curvas características de la bombas para su posterior adquisición, indicando tres puntos de funcionamiento, uno para el valor de la altura total especificada y los otros dos, para dicha altura +/- 10%.

La electrobomba deberá terminar, en el extremo de salida, con pieza roscada interiormente, la rosca será cilíndrica de características similares a las que se indican en la norma IRAN 5063, BSP o similar, aptas para empalmar con la cañería de elevación.

Por el cuerpo de la bomba deberán estar adosada las condiciones de operación de la bomba original de fabrica, en lo referente caudal nominal y altura manométrica y caudal mínimo requerido para sistema de refrigeración del motor. No se aceptarán cuerpos de bomba que llevan como leyenda la marca del proveedor del CONTRATISTA. No se aceptarán calcomanías.

El encamisado para la refrigeración del motor debe ser de acero inoxidable, AISI 316 y el diseño según la recomendación del fabricante.

No se aceptarán extremidades de cuerpos de bomba para conexión con la línea de impulsión, que se desgastan con el manoseo de las herramientas para el aprieto.

IV.4.2. MOTOR ELECTRICO

El motor eléctrico será de eje vertical, del tipo sumergido con rotor en cortocircuito inundado (trifásico, asincrónico para tensión de servicio de 3 x 380 voltios (trifásico) y 220 voltios entre fase y neutro (monofásico), C/A 50 Hz).

El motor deberá ser del tipo reparable, lubricados con liquido atóxico (aceite, vaselina, etc) para potencias inferiores o igual a 5 HP. Para los motores con potencias mayores a 5 HP deberá ser del tipo reparable, lubricados con agua o aceite atóxico.

En cuanto al bobinado del estator, deberá ser del tipo mojado de material resistente a aguas agresivas.

El bobinado del estator tendrá aislamiento impermeable de alta resistencia, convenientemente reforzado. El bobinado del estator deberá tener de aislación como mínimo 400 MOhms.

La clase de aislación del motor deberá ser igual o superior a la “clase B”.

Por el cuerpo del motor deberán estar adosadas las condiciones de operación del motor original de fábrica.

El cuerpo del motor será de tubo de acero trefilado, sin costura, según normas DIN 2393. El eje será de acero inoxidable con sus muñones rectificados y pulidos.

La electrobomba estará protegida exteriormente, mediante dos manos de pintura anticorrosivo, a base de cromato de zinc o similar.

El CONTRATISTA deberá acompañar la provisión con folletos de especificaciones o catálogos. Los catálogos técnicos deberán estar en idioma español.

IV.4.3. TUBO INDUCTOR DE FLUJO

Las electrobombas con motores de 4" y con caudales de operación menor a 5.600 litros/hora, que deban ser instaladas en pozos perforados de diámetro interno igual o mayor a 6", deberán proveerse e instalarse con un Tubo Inductor de Flujo, de 5" de diámetro, con una longitud que sobrepase el motor en 300 mm.

El Tubo Inductor de Flujo tiene la función de mantener una velocidad de escurrimiento en las paredes del motor, que permita mantener al mismo, a una temperatura de funcionamiento dentro de los parámetros requeridos.

El Tubo Inductor de flujo deberá ser fabricado en chapa de acero inoxidable de 2 mm de espesor como mínimo, y ser colocado por encima de la aspiración de la electrobomba, con abrazadera, bulones y tuercas en acero inoxidable; y superar en por lo menos 300 mm la longitud de motor.

Deberán ser instalados con centralizadores fabricados en chapa de acero inoxidable de 1 mm de espesor como mínimo; que garanticen la ubicación concéntrica del motor y mantener así, una sección anular uniforme alrededor del motor, para la circulación del agua.

IV.5. MATERIALES ELECTRICOS

IV.5.1. CABLE SUMERGIDO PARA CONEXION DEL MOTOR

Será flexible, de alimentación tripolar, preferentemente NEOPRENO o PVC, apto para trabajar bajo severas condiciones de funcionamiento, para tensión de servicio de 750Volts y temperatura de servicio entre -5°C a +70°C.

El cable para la conexión de la alimentación del motor de la electrobomba sumergible, deberá cumplir con la norma NBR 6880 y NBR 7288 o similar.

Aplicación: Para conexión entre cable de electrobomba sumergible y tablero de mando

Conductor: Constituidos de hilo de cobre desnudo, reunido en formación flexibles, formado por hilos de cobre electrolico blando.

Aislación: Aislación con compuesto de cloreto de polivinilo para clase de tensión 750 volt. Para operación en régimen continuo a 70°C.

Capa Externa: Constituido por cloreto de polivinilo de color negro, flexible y no higroscópico, adecuado para instalación sumergida en agua y ambiente saturado de humedad.

El sistema de empalme entre cable de alimentación y electrobombas, deberá permitir una aislación del conjunto instalado (motor y cables), mayor a 200 MOhms y consiste en la aislación con cintas autovulcanízantes y sellado con vainas termocontraíbles.

Estos empalmes se deben realizar con manguitos de empalmes de cobre, prensado y soldado, colocados como mínimo a 10 cm. unos de otros.

Para los cálculos de sección de los cables debe considerarse el consumo de la bomba, la profundidad de la instalación más 30 metros; y la caída de tensión no deberá ser mayor a 3%.

Para evitar que las electrobombas sumergibles trabajen a vacío, deberá protegerse la misma adecuadamente a través del siguiente dispositivo: 3 (tres) electrodos, uno para posición superior, el segundo para referencia y el tercero para la posición inferior; con cable flexible con aislación de PVC. Los electrodos (guarda niveles) serán instalados dentro de tubo de PVC, soldable, diámetro nominal de 25 mm, tramos de 6 mts.

Los cables para las sondas serán de sección de 1 mm2 y deberán cumplir con la norma NBR 6880 y NBR 7288 o similar.

IV.6. DOCUMENTOS TECNICOS PARA LA APROBACIÓN.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para la aprobación de la verificación del diseño del equipamiento electromecánico, los siguientes documentos técnicos por localidad, descritos a continuación, y no limitándose a los mismos.

Los documentos técnicos deberán ser legibles en idioma español.

IV.7. DOCUMENTOS QUE DEBERÁN ANEXAR EN EL CERTIFICADO.

- **GARANTÍA:** este documento deberá acompañar el Acta de Medición del certificado básico.

  La garantía deberá ser emitida por el proveedor al CONTRATISTA, indicando la marca, modelo, número de serie del cuerpo de la bomba y del cuerpo del motor, el caudal y la altura manométrica nominal, y el plazo de garantía de operación.
- Copia de la verificación del diseño del equipamiento electromecánico
- Orden de Servicio de la FISCALIZACIÓN al CONTRATISTA de la aprobación del equipo de bombeo para su instalación.

IV.8. INSTALACIONES HIDRÁULICAS PARA ELECTROBOMBAS

IV.8. 1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las especificaciones técnicas para los materiales de este apartado, siguen las Normas ABNT, DIN, NP, IRAM o cualquier otra exigencia similar, en cuanto a calidad de material, fabricación, transporte, ensayos, pruebas. También se aceptarán los materiales o mano de obra que se ajusten a otras normas técnicas que garanticen una calidad igual o superior a las de las normas mencionadas.

Las condiciones básicas adicionales a las que deben ajustarse las tuberías a instalarse en los pozos tubulares para las electrobombas sumergibles, son las siguientes:

Las electrobombas monofásicas y trifásicas hasta 5,5 HP, podrán instalarse con tubos de Polietileno de Alta Densidad y suspendidas a través de una piola marina de seda de 12 mm.

La cañería de polietileno PE, deberá ser fabricada por extrusión, con materia prima virgen, con superficies perfectamente lisas, en lo externo como en lo interno. EL COLOR DEL TUBO DE PEAD A SER PROVEÍDO SERÁ EL “AZUL”.

No serán aceptados, para las instalaciones de las electrobombas, cañerías de PE fabricados de material reciclado.

Los tubos de PEAD deberán contener las impresiones de las denominaciones exigidas por las normas de fabricación, y como mínimo las designaciones: (i) su denominación, (ii) su diámetro y espesor en mm y (iii) su presión nominal, en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.

No serán aceptados tubos de PEAD que no tengan las impresiones exigidas por las normas de fabricación.

La cañería de un solo tramo para la profundidad de instalación requerida y llevará en sus extremos terminales de bronce del “tipo E”, con nervaduras cónicas (estrías) para empalmar el caño de PEAD con la rosca de la electrobomba y con la rosca del caballete de salida del pozo.

En caso de no coincidir el diámetro del caño PEAD con el diámetro de salida de la electrobomba, se utilizará además de la terminal de bronce, accesorios de H°G° para la reducción requerida.

Para alturas manométricas hasta 150 mts, se utilizarán caños de 15 kg/cm2.

Para alturas manométricas hasta 200 mts de profundidad, se utilizarán caños de 20 kg/cm2.

La provisión deberá estar acompañada por certificación del fabricante sobre la calidad y resistencia del material, no exonerando al CONTRATISTA de la reparación sin costo para el CONTRATANTE, de todo daño producido por la utilización de materiales que no cumplan las especificaciones técnicas requeridas.

Las electrobombas irán suspendidas por medio de un piola de seda, conocida como piola marina o hilo de seda, de diámetro12 mm y con una resistencia a la tracción mínima de 1500 kg/m para instalaciones hasta 200 m de profundidad.

La piola irá sujeta a la electrobomba y al punto de sujeción en la tapa del pozo, a través de abrazaderas y prensa cabos de metal. La piola sobrante debe llegar hasta el registro eléctrico interno de la caseta, a través de un electroducto de 1 ½" colocada para el efecto y atada por un perfil "L" de ½" x ½" galvanizada de 1.50 mts. Con una argolla en el extremo, anclado dentro del registro.

Las electrobombas de potencias superiores a 5,5 HP, o alturas manométricas mayores a 200 mts, se deberán instalar con tubos y accesorios de hierro galvanizado.

Los tubos y accesorios de hierro galvanizado deberán ser aptos para la conducción de agua potable.

Los tubos y accesorios de hierro galvanizado deberán resistir una presión máxima de servicio de 16 Kg/cm2 y una presión máxima de ensayo de 25 kg/cm2.

Los tubos deberán ser sin costura, y con un peso medio mínimo de revestimiento de zinc de 600g/m2.

No serán aceptados, para las instalaciones de las electrobombas, tubos de hierro galvanizado del tipo con costura, costura escondida o costura borrada".

Los espesores mínimos de los tubos galvanizados deberán ser los siguientes:

a) Diámetros de 2" - 3,91mm normas DIN 2441
b) Diámetros de 3" - 5,49mm normas DIN 2441
c) Diámetros de 4" - 6,02mm normas DIN 2441

La longitud de los tubos deberá ser de 3.00mts. Las roscas deberán estar exentas de todo tipo de imperfecciones, rebabas interiores y exteriores y aceite.

Los tubos galvanizados deberán presentar sus superficies, interior y exterior, uniformemente zincadas, debiendo evitarse todo tipo de rayaduras, golpes, manchas que se producen en el manipuleo y transporte de los tubos.

Los tubos deberán ser de sección circular, dentro de los límites de tolerancia prescritos y restar a simple vista. Deben estar libres de defectos de fabricación e imperfecciones del metal. Cuando la profundidad de una falla eventual alcance un 10% del espesor del tubo, éste será rechazado.

Los accesorios de hierro galvanizado deberán ser compatibles con los tubos de hierro galvanizado, en cuanto a los diámetros, presión de servicio y roscas. Los accesorios de hierro galvanizado deberán permitir cuando estén instalados y bajo presión de funcionamiento de las electrobombas, una perfecta estanqueidad.

Los tubos y accesorios de hierro galvanizado deben ser suministrados con rosca BSP.

El Oferente deberá ofertar una tapa sanitaria o tapa de superficie que, servirá de apoyo para las instalaciones de las electrobombas y tuberías, para el pozo en chapa de acero SAE 1010 o 1020, con un peso medio mínimo de revestimiento de zinc de 490g/m2, según las siguientes dimensiones mínimas:

- Pozo con soporte para electrobomba de 6": Tapa de chapa metálica de diámetro igual a 10"
- Pozo con soporte para electrobomba de 8": Tapa de chapa metálica de diámetro igual a 12"
- Pozo con soporte para electrobomba de 10": Tapa de chapa metálica de diámetro igual a 14"

El espesor de las chapas metálicas para los pozos con soportes para electrobomba de 6", 8" y 10", deberán ser de 3/16".

La chapa metálica de protección, deberá tener cinco orificios de 32mm c/u espaciadas a lo largo de una circunferencia intermedia, para el pasaje del cable eléctrico de alimentación, los cables del guarda nivel, el electrodo de referencia y para la piola de sujeción; y un orificio central para el caño de HºGº y/o cañerías de PE.

En el codo de hierro galvanizado superior del caballete de la salida del pozo, se deberá soldar una unión sencilla de hierro galvanizado de ½" e instalar por la misma un alma doble de hierro galvanizado de ½" y una llave de paso de bronce del tipo media vuelta de ½".Esta conexión será utilizada para verificación del valor de la altura manométrica durante la puesta en funcionamiento de la electrobomba, con la instalación de manómetro.

IV.8.2. VALVULAS DE BRONCE Y ACCESORIOS

IV.8.2.1. Especificaciones Generales.

Las válvulas y accesorios a ser proveídos e instaladas deberán cumplir con las especificaciones técnicas básicas que son:

a) Los extremos de empalmes con las secciones transversales y circulares deberán ser uniformes.

b) Los planos de los extremos deberán ser paralelos entre sí y perpendiculares al eje de la pieza.

c) Las superficies deberán ser suficientemente lisas y no presentarán los siguientes defectos:

1. Fallas y porosidades
2. Incrustaciones de arena
3. Burbujas
4. Escamas
5. Rebabas
6. Señales de reparación

d) Cada válvula deberá presentar en la fundición los siguientes datos:

1. Marca de Fábrica
2. Clase (presión de servicio)
3. Diámetro o medida

e) Los extremos de las válvulas y de los accesorios, ya sean con rosca interna o a bridas, serán perfectamente ajustables a los adaptadores y bridas, de modo a permitir un perfecto montaje y ofrecer estanqueidad.

f) El Oferente deberá presentar catálogos de las válvulas, con los siguientes datos:

1 Cara a cara
2 Altura total
3 Detalle de los extremos

Características constructivas:

1. Superficie de asentamiento de la cuña
2. Vástago
3. Cabezal de cierre
4. Cuerpo y tapa
5. Presión de servicio
6. Otros datos útiles

El CONTRATISTA deberá someter a consideración de la FISCALIZACIÓN, para su aprobación, cada válvula antes de su colocación. De ocurrir fallas en la misma durante las pruebas la FISCALIZACIÓN solicitará al CONTRATISTA el cambio de las válvulas, sin costos adicionales al CONTRATANTE.

Las válvulas exclusas de bronce roscables, deberán obedecer los siguientes requisitos de fabricación:

-Cuerpo de cabeza en bronce ASTM B62 Y B124.
-Cuña y asta de latón o bronce.
-Otros componentes en material de latón ASTM.
-Presión mínima de servicio; 10 kg/cm2.
-Eje del tipo no ascendente.
-Volante de latón, bronce u otro material similar.

Las válvulas de retención horizontal de bronce roscables, deberán obedecer los siguientes requisitos de fabricación:

-Deberán ser del tipo portiñola.
-Cuerpo, tapa, portiñola y eje: de bronce B 62.
-Presión mínima de servicio: 10 kg/cm2.

-Rosca BSP.

IV.8.3. DOCUMENTOS TECNICOS PARA LA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para la aprobación del equipamiento electromecánico e hidráulico del pozo para cada localidad o contrato, si todos los materiales y accesorios hidráulicos son iguales, los siguientes documentos técnicos, no limitándose a los mismos:

IV.8.3.1 TUBOS DE PEAD

a) Planilla de datos garantizados, firmado por el fabricante si es de procedencia nacional o del proveedor si de procedencia importada.
   1. Marca y procedencia
   Norma de fabricación
   Diámetro externo, diámetro interno, espesor de pared
   Presión de servicio
   Otros datos de interés

IV.8.3.2 ACCESORIOS DE HºGº Y VALVULAS DE BRONCE

Marca y procedencia
Catálogos técnicos, donde indica las características físicas y mecánicas de los accesorios de HºGº y de bronce, y de las válvulas de bronce.

IV.8.3.3 PIOLA DE SUJECCION

Catálogos técnicos, donde indica las características físicas y mecánicas del tipo de piola

Los documentos técnicos deberán ser legibles en idioma español.

IV.8.4. DOCUMENTOS TECNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO

La FISCALIZACIÓN deberá al anexar al certificado del CONTRATISTA los mismos listados de documentos que fueron aprobados para el inicio del montaje hidráulico del pozo.

Los documentos técnicos deberán ser legibles.

IV.2. 2. ALCANCE DE LOS SUMINISTROS:

Se deberá proveer por pozo tubular los siguientes accesorios, para las bombas dosificadoras:

- 1 (un) tanque de fibra de vidrio, con tapa, con capacidad útil de 250 litros, para reservorio de la solución de hipoclorito sodio, ***con espesor de paredes de 5 mm*** y deberá tener las siguientes

dimensiones: altura de 0,75mts, diámetro mayor de 0,78mts y diámetro menor de 0,66mts. El tanque a ser proveído deberá tener las dimensiones, que permita pasar, por una puerta de 0,90mts. ***No deberán ser utilizados tanques de fabricación estándar para almacenamiento de agua, por tener las paredes de menor espesor al solicitado.***

- 1 (un) conjunto de accesorios necesarios para la fijación de la bomba dosadora.

- Provisión de treinta (30) litros de solución de hipoclorito de sodio, para reserva a la Junta de Saneamiento.

- Realizar capacitación de dos (2) operadores indicados por la Junta de Saneamiento durante la desinfección y puesta en operación del sistema de abastecimiento de agua potable.

Se deberá proveer por cada bomba dosificadora, los siguientes accesorios:

- 1 (un) conjuntos de válvula de pie
- 1 (un) conjuntos de válvula de aspiración
- 1 (un) conjuntos de válvula de descarga
- 1 (un) conjuntos de válvula de inyección
- 1 (un) conjuntos de válvula anti-sifón
- 3 (tres) metros de manguera semi rígida en PVC transparente de diámetro de acuerdo al tipo de bomba dosificadora.

Para bombas dosadoras se deberá proveer además de todo lo anterior, 1 (un) guarda motor constituido por un contactor con su relee térmico, según la potencia de la bomba dosadora. El contactor deberá estar dentro de una caja.

La bomba dosadora deberá tener su protección térmica independiente de la protección térmica de la electrobomba sumergible.

El CONTRATISTA deberá realizar la automatización de la bomba dosadora con el tablero de mando del equipo de bombeo del pozo.

IV.2. 3. DOCUMENTOS TECNICOS PARA LA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para la aprobación de la verificación del diseño de la bomba dosadora, los siguientes documentos técnicos por localidad, descritos a continuación, y no limitándose a los mismos.

Una vez revisado la FISCALIZACIÓN, se deberá presentar a la FISCALIZACIÓN de Consultoría los documentos técnicos, para que sea realizado el control del diseño del equipo de bombeo. La FISCALIZACIÓN de Consultoría tendrá un plazo no mayor de tres (3) para expedirse al respecto.

Los documentos técnicos deberán ser legibles en idioma español.

Catálogos técnicos que contienen las siguientes informaciones:

Marca:
Modelo:
Procedencia:
Descripción del principio de funcionamiento de la bomba dosadora
a) Curvas características de las bombas dosadoras
b) Caudal máximo de inyección:
c) Presión de inyección:
d) Tipo de alimentación eléctrica:
e) Materiales del desglose de piezas de la bomba dosadora:
Sistema de accionamiento del diafragma:

IV.3. REPARACIONES DURANTE EL PERIODO DE RESPONSABILIDAD DE DEFECTOS.

Durante la operación de la electrobomba y de la bomba dosadora por la Comunidad correspondiente al período de responsabilidad de defectos, el CONTRATISTA deberá reemplazar el cuerpo de la bomba y del motor y de la bomba dosadora, cuando ocurrieran los siguientes desperfectos:

a) Cuerpo de la bomba:
- ✓ Desgaste de eje, retenes, bujes, rotores e impulsores y otras partes, debido al arrastre de sólidos (el agua bombeada no cumple con los parámetros de turbidez y color).

b) Cuerpo del motor:
- ✓ Quema del motor,
- ✓ Pérdida de aislación

c) Bomba dosadora
- ✓ Desgaste de las partes internas de la bomba dosadora debido a la concentración de hipoclorito de sodio.
- ✓ Rotura del diafragma o de la caja del diafragma.
- ✓ La bomba dosadora no succiona.

No se aceptarán rebobinados de motores que tuvieron daños por quema o pérdida de aislación.

No se aceptarán componentes del tablero de mando, cuerpo de la bomba y motores de electrobomba y bomba dosadoras, reparados, debiendo ser nuevos y sin uso.

Cuando ocurriera un desperfecto de una electrobomba el CONTRATISTA deberá presentar por escrito al Contratante las causas y las recomendaciones, y además, la garantía emitida por el proveedor al CONTRATISTA, indicando la marca, modelo, número de serie del cuerpo de la bomba y del cuerpo del motor, el caudal y la altura manométrica nominal, y el plazo de garantía de operación.

Durante la instalación de una nueva electrobomba, debido al desperfecto de la bomba o del motor, el CONTRATISTA deberá ejecutar el montaje de la electrobomba con la presencia de un fiscal de la Contratante.

El CONTRATISTA deberá reemplazar los componentes que presentar fallas, dañados debido a un deficiente montaje o una mala calidad

El CONTRATISTA deberá realizar el cambio de una electrobomba o de los componentes del tablero de mando con desperfecto en un plazo máximo de 10 días**,** después que el mismo fuera comunicado vía fax por la Comunidad afectada o por el contratante

El CONTRATISTA no podrá retirar el tablero de mando para reparaciones y colocar en operación la electrobomba con conexión directa.

Si durante el periodo de responsabilidad de defectos la electrobomba viniera a soltarse de la piola o de la línea de impulsión cayendo al fondo del pozo, el CONTRATISTA deberá volver a instalar un nuevo equipo de bombeo de las mismas características.

Todo el cambio de electrobomba realizado por el CONTRATISTA sin la comunicación y la aprobación por escrito del Contratante.

7.6. V INSTALACIONES ELECTROMECANICAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

V. 1. INTRODUCCION

Las instalaciones electromecánicas consisten en la instalación de la electrobomba sumergible en el pozo, instalación del tablero de mando de la electrobomba sumergible y de la bomba dosadora en la caseta de operación.

El CONTRATISTA deberá considerar las siguientes informaciones, para desarrollar las actividades de las instalaciones electromecánicas:

- Los datos constructivos y de las pruebas de bombeo de los pozos profundos,
- Capacidad de los tanques elevados,
- Listado de los materiales para las líneas de impulsión,
- Necesidad de caudales para el consumo máximo diario, a los 10 años,

El CONTRATISTA deberá realizar las gestiones ante las Juntas de Saneamiento, para que sea designado un representante y/o el operador del sistema, para acompañar y familiarizarse con todos los trabajos a realizarse de las instalaciones electromecánicas.

El CONTRATISTA deberá verificar si los planos de relevamiento planialtimétrico de la línea de impulsión corresponden al trazado diseñado por el CONTRATANTE. Si hubo variaciones de ubicación de los sitios de los pozos perforados y/o del tanque elevado, el CONTRATISTA deberá volver a realizar el relevamiento planialtimétrico de la línea de impulsión y revisar el cálculo hidráulico de la línea de impulsión a ser construida.

Posteriormente, con los datos revisados de las cotas de los sitios de los pozos y tanques elevados, pérdidas de carga de las líneas de impulsión, datos de las pruebas de los pozos y las necesidades de caudales máximo diario para los 10 años, el CONTRATISTA deberá solicitar a la FISCALIZACIÓN la definición del tipo (Características Técnicas) de electrobomba sumergible más adecuada a ser instalada.

La FISCALIZACIÓN, presentará a la CONTRATANTE un informe técnico recomendando el tipo de electrobomba sumergible a ser instalado por cada Pozo, para su aprobación. Una vez aprobado se emitirá una Orden de Servicio por la FISCALIZACIÓN recomendando su instalación.

Los datos técnicos que deberán ser presentados por el CONTRATISTA a la FISCALIZACIÓN, son los siguientes y no limitándose a los mismos:

- Datos de la prueba de bombeo y perfil litológico del pozo,

- Planos del relevamiento planialtimétrico de la línea de impulsión entre pozo y tanque en esc.1:2500.

Informe de justificación debido al cambio de capacidad de electrobomba a ser utilizada con relación a la ofertada para cada pozo,

Datos técnicos de las instalaciones de las bombas dosadoras:

Especificaciones técnicas de las electrobombas y bombas dosadoras:

- Planillas de datos garantizados; catálogos; manuales de operación y mantenimiento, y curvas características (caudal x altura manométrica, caudal x rendimiento, caudal x potencia del motor).

Especificaciones técnicas del tablero de mando: se deberá indicar los tipos de componentes utilizados, marcas y procedencia. Se deberá presentar el plano del esquema unifilar del tablero.

La desinfección del sistema de red de distribución deberá ser realizada una vez concluido el tanque elevado.

El equipamiento electromecánico e hidráulico del pozo para cada localidad, incluye el montaje del equipo de bombeo, tablero de mando y bomba dosadora.

El CONTRATISTA deberá realizar las instalaciones electromecánicas, para lo cual deberá contar con todos los equipos necesarios y en condiciones de funcionamiento, para que no resulte afectada por deficiencias previsibles.

Los equipamientos mínimos que el CONTRATISTA deberá contar para la realización de las instalaciones electromecánicas son las siguientes:

a) Camión con capacidad mínima de 2 toneladas y camioneta de apoyo,

b) Trípodes y herramientas de plomería y eléctricas,

c) Equipo de pH y reactivo para la determinación del cloro residual.

d) Medidor de nivel con cinta graduable, del tipo Solinst o Soiltest

d) Cronómetro

e) Equipo de medición de aislación (megómetro digital) con escala mayor de 500 Mohms

El CONTRATISTA antes de ejecutar el montaje de la electrobomba en el pozo, deberá realizar en presencia de la FISCALIZACIÓN las siguientes verificaciones:

a) Medir la aislación del motor sin conectar con el cable de alimentación. En caso que resulte un valor inferior a 400 MOhms, se deberá reemplazar por otro motor.

b) Medir la aislación del conjunto motor empalme cable de alimentación. En caso que resulte un valor inferior a 200 Mohms, se deberá volver a verificar el empalme.

c) Medir la aislación del conjunto motor empalme cable de alimentación. En caso que resulte un valor inferior a 200 Mohms, se deberá identificar las causas, pudiéndose ser el empalme, motor o el cable de alimentación esté con fisuras debido a un deficiente manoseo durante la instalación o transporte. El CONTRATISTA deberá retirar el equipo de bombeo e identificar las causas y volver a realizar nuevamente las mediciones indicadas en los ítems (a), (b) y (c). El CONTRATISTA no podrá colocar en operación equipos de bombeo con aislación del conjunto motor y cable de alimentación con valores inferiores a 200 Mohms.

Después que la instalación de la electrobomba esté aprobada por la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA deberá colocar en funcionamiento el equipo de bombeo. Primeramente se deberá llenar el tanque elevado y luego abrir la válvula de la línea de bajada para la red de distribución.

Durante la puesta en funcionamiento del equipo de bombeo, con el tanque elevado lleno el CONTRATISTA deberá regular el Amperaje de la electrobomba y la válvula exclusa en la salida del pozo, para ajustar el caudal recomendado de explotación del pozo, para que no ocurra sobre-explotación del mismo.

Para la regulación del caudal se deberá instalar un manómetro en la salida del pozo y regular la válvula exclusa en el caballete, hasta ajustar la curva del equipo de bombeo. La instalación del manómetro es solamente para la regulación del caudal.

Se deberá dejar escrito con pintura sintética por el tubo de acero soporte de la electrobomba la cantidad de vueltas de apertura de válvula exclusa para la regulación del caudal.

Cumplido el período mínimo de funcionamiento, el CONTRATISTA deberá retirar una muestra de agua de la red de distribución, y de preferencia en la vivienda de algún miembro de la Comunidad, para ser realizados los análisis físicos, químicos y bacteriológicos.

Se deberá tomar las precauciones necesarias con relación al muestreo, tiempo entre muestreo y llegada al laboratorio y el mantenimiento de la temperatura de la muestra durante el traslado hasta el laboratorio, para que las mismas no presenten cambios en la calidad original.

Los laboratorios habilitados son los siguientes: Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA, INTN y FACEN, CEMIT. No se aceptarán resultados de laboratorios particulares

Los análisis que deberán ser realizados son los siguientes:

1) Análisis físicos:

Aspecto, color, olor, pH, conductividad eléctrica y turbidez. La medición del pH y de la conductividad eléctrica, deberá ser realizada durante el muestreo.

2) Análisis químicos:

Nitratos, nitrito, amoníaco, fósforo, sulfatos, cloruros, alcalinidad (F), alcalinidad (M), calcio, Hierro (III), oxígeno consumido, dureza total, magnesio, sodio, potasio, cromo, bromo, bicarbonato, manganeso, cloro residual, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables y sólidos disueltos, boro, arsénico, mercurio.

3) Análisis bacteriológicos:

Serán realizadas los análisis de coliformes totales y fecales.

El protocolo de la toma de muestras deberá ser realizada por un profesional químico en representación del laboratorio certificado y responsable de los análisis de las mismas.

El CONTRATISTA conjuntamente con el profesional químico del laboratorio, deberán tomar las precauciones necesarias con relación al muestreo, tiempo entre muestreo y llegada al laboratorio y el mantenimiento de la temperatura de la muestra durante el traslado hasta el laboratorio, para que las mismas no presenten cambios en la calidad original.

En los casos en que, los resultados de determinados parámetros estén fuera de la norma de calidad de agua para consumo humano, se deberá realizar una segunda toma de muestra y volver a realizar los análisis de estos parámetros, a cargo del CONTRATISTA.

Los documentos de los resultados de los análisis deberán ser presentados en originales, acompañado de un informe técnico de la calidad del agua del laboratorio, haciendo referencia en el texto al cumplimiento el Anexo III “Limites de calidad de agua potable - frecuencia de muestreos mínimos” del Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicios Permisionarios, LEY GENERAL DEL MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO, Ley N° 1.614/2000.

Los resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico, deberán cumplir con los valores según el Anexo III “Limites de calidad de agua potable - frecuencia de muestreos mínimos” del Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicios Permisionarios, LEY GENERAL DEL MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO, Ley N° 1.614/2000.

En el caso de los análisis bacteriológicos se deberá realizar una nueva desinfección de la línea de impulsión y del tanque elevado para la toma de muestra para laboratorio. Estos análisis quedarán a cargo del CONTRATISTA.

Todos los resultados de los análisis físico, químico y bacteriológico, emitidos por el laboratorio, deben estar acompañados de un informe donde indica cuales son los parámetros que no cumplen con las normas de calidad de agua para el consumo humano.

La Recepción Provisoria deberá ser realizada por cada localidad y después que los equipos electromecánicos estén en funcionamiento en perfectas condiciones, por un período mínimo de 12 horas consecutivas.

Los tapones metálicos así como el candado, deberán ser entregados a la Comunidad por Acta de Entrega, una vez concluida el montaje del equipamiento electromecánico e hidráulico del pozo.

Se deberá labrar Acta de Desinfección en cada localidad, una vez concluida la desinfección del sistema, con firma del Lider, ingeniero civil residente del CONTRATISTA, ingeniero civil fiscal de obras y profesional encargado de la desinfección por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá registrar la/s fuente/s de abastecimiento y obtener el Certificado de Disponibilidad a favor de Comunidad abastecida, expedido por la Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH) de la SEAM.

V. 2. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS Y A SER ANEXADOS EN EL CERTIFICADO.

El CONTRATISTA al concluir los trabajos de instalación de la electrobomba, bomba dosadora y la puesta en marcha del sistema de abastecimiento de agua potable, deberá presentar a la FISCALIZACIÓN los informes técnicos finales, para la aprobación final de los trabajos.

Los documentos técnicos que deberán ser anexados en el Acta de Medición del certificado, son los mismos que componen los informes técnicos finales que fueron presentados a la FISCALIZACIÓN para la aprobación de los trabajos.

El informe técnico final, deberá estar compuesto con las siguientes informaciones y no limitándose a los mismos:

Resultados de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos originales, acompañado de un informe técnico de la calidad del agua del laboratorio.

Informe de desinfección de la red del sistema de abastecimiento de agua potable. Deberá estar firmado por el profesional que realizó la desinfección y dosificación.

- Acta de capacitación del operador. El Acta deberá está firmada por el personal capacitado, y Lider, Ing. Civil de la FISCALIZACIÓN, profesional que realizó la desinfección y por el Residente del CONTRATISTA.

- Informe sobre la regulación de la válvula exclusa en el caballete de salida del pozo. Deberá estar firmado por el Ing. Electromecánico de la FISCALIZACIÓN y por el Residente del CONTRATISTA.

- Planilla de datos técnicos de instalación electromecánica, según modelo a ser proveído por el CONTRATANTE a la FISCALIZACIÓN. Esta planilla deberá estar firmada por el Ing. Electromecánico de la FISCALIZACIÓN y por el Residente del CONTRATISTA.

- Acta de entrega del tapón metálico y candado al Lider, firmado por el Ing. Civil Fiscal, Residente del CONTRATISTA y Lider.

- Acta de Desinfección firmado por el Lider, Ing. Civil residente del CONTRATISTA, Ing. Civil fiscal de obras y profesional encargado de la desinfección por el CONTRATISTA.

7.7. VI TANQUES DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

GENERALIDADES

La estructura de los tanques en Hormigón Armado será para capacidades de 10 m^3 con cuba de fibra de vidrio. .

VI.3.3. ESTUDIOS DE SUELOS Y FUNDACIONES (No aplica)

El CONTRATISTA ejecutara de estudios de suelos.

La FISCALIZACIÓN, podrá ordenar al CONTRATISTA la realización de los estudios de suelos de acuerdo al siguiente alcance:

Alcance de los Estudios de Suelos:

El CONTRATISTA deberá realizar el estudio de suelo para cada tanque elevado, para cada localidad. La cantidad mínima de sondeos que deberán ser realizados por cada tanque elevado es dos (2).

Los estudios de suelos deberán ser realizados por profesionales con amplia experiencia en el área. El CONTRATISTA deberá presentar para cada localidad el informe técnico de los estudios de suelos a la FISCALIZACIÓN para su aprobación, incluyendo los siguientes datos:

- Ensayo de SPT, perfil estratigráfico y nivel del agua,
- Indicación de los puntos de sondeos en un plano en escala, con relación al terreno y la ubicación del tanque elevado,
- Definición del valor de la resistencia del suelo,
- Recomendaciones sobre el tipo de fundación a utilizarse,
- Informe del cálculo de la fundación prevista según los estudios de suelo, incluyendo los planos estructurales.
- Presentación de la planilla de computo métrico y de precios de la fundación diseñada,

La FISCALIZACIÓN solamente autorizará el inicio de la excavación para la fundación, después de la aprobación de los informes técnicos de los estudios de suelos y de las verificaciones de cálculo de las fundaciones.

Se debe autorizar el inicio de la excavación para la fundación una vez que se cuente con el proyecto ejecutivo firmado y aprobado.

VI. 4. TANQUES DE HORMIGON ARMADO -

HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND Y SUS COMPONENTES

VI.4.1. GENERALIDADES.

Estas especificaciones se refieren al hormigón de cemento Portland simple o armado, para estructuras en general.

El hormigón estará compuesto de agregado grueso, agregado fino, cemento Portland y agua.
Todos los materiales requeridos para el hormigón podrán estar sujetos a inspecciones y pruebas en cualquier momento por la FISCALIZACIÓN. Los materiales se manejarán y almacenarán en sitios donde conserven sus características de trabajo, no se deterioren y puedan inspeccionarse con rapidez.

Los equipos para manejo y transporte de los materiales de hormigón, deben limpiarse antes de su uso, a los efectos de preservar la calidad de los componentes y del hormigón.

Las pruebas y obtención de muestras se efectuarán de acuerdo a las especificaciones de las Normas ASTM.

El recubrimiento de las varillas de hierro deberá ser de mínimo 3 cm, no se aceptaran varillas o estribos expuestos. Los tanques deben tener una aislación interna con un producto a definir.

VI.4.2. CEMENTO

El cemento a utilizarse deberá cumplir con las especificaciones de las Normas Nº47 al 55, del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

Los tipos de cemento a ser utilizado para el hormigón, puede ser del tipo CP IV 32 o CP II F-32, desde que el CONTRATISTA, garantice la tensión solicitada admisible indicadas en los planos estructuras de los tanques elevados de HºAº.

El CONTRATISTA podrá utilizar cemento de origen nacional o importado. En el caso importado, el CONTRATISTA deberá solicitar autorización a la FISCALIZACIÓN con la presentación de los resultados de los ensayos realizados en el INTN.

El cemento permanecerá depositado, el menor tiempo posible, y en perfecto abrigo de humedad y viento.

No se permitirá el uso de cemento reembolsado ni proveniente de bolsas rotas. No se aceptará cemento en estado fraguado o semi-fraguado en la preparación de hormigón para estructuras, ni en la mezcla para revoque impermeable.

No se aceptará cemento con aplicación exclusiva de albañilería en la preparación de hormigón para estructuras, ni en la mezcla para revoque impermeable.

Los tiempos originados por el cambio de cemento utilizado que no cumpla con las especificaciones técnicas, serán de responsabilidad del CONTRATISTA.

Es de responsabilidad del CONTRATISTA la planificación para la compra en cantidades suficientes de cemento, debido a las contingencias de stock en el mercado, precios en el mercado, transporte fluvial y terrestre, para la evitar la paralización de las obras de los tanques elevados de HºAº.

VI.4.3. AGREGADO FINO

Se considera como agregado fino, el material retenido por la criba Nº 100 (100 mallas por pulgadas lineales), de acuerdo con la designación de la ASTM. El mismo, deberá cumplir con las Normas C-33 de la ASTM.

Arena lavada de rio, no utilizar arena de la zona por ser muy fina.

VI.4.4. AGREGADO GRUESO

Se usará como agregado grueso piedra triturada basáltica. Se considerará como agregado grueso el material retenido en la criba Nº 4. El tamaño máximo del agregado grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión de la estructura, ni mayor que las 3/4 partes de la menor distancia entre las varillas de acero. El tamaño máximo no podrá exceder los 5cm.

El agregado grueso debe tener la graduación adecuada de grueso a fino, para obtener hormigón de densidad, plasticidad y resistencia requeridas, sin el empleo de mayor cantidad de arena, agua o cemento. El agregado grueso deberá cumplir con la Norma C-33 de la ASTM.

El Fiscalizador podrá autorizar por escrito el uso de materiales que no cumplan los requisitos, siempre y cuando se compruebe que los hormigones preparados con ellos, llenen las condiciones de resistencia y trabajabilidad exigidas.

VI.4.5. AGUA

El agua a emplearse en el hormigón no deberá provenir de desagües, ni contener aceites, ácidos, álcalis fuertes, materias vegetales, arcillas o lodos.

En caso de haber duda por parte de la FISCALIZACIÓN, sobre la calidad del agua, se deberá probarse siguiendo las normas de la AASHO, método T-26. Los análisis del agua, estará a cargo del CONTRATISTA, y serán realizados en el laboratorio indicado por la FISCALIZACIÓN.

VI.4.6. VARILLAS DE ACERO PARA ARMADURAS

Las varillas utilizadas cumplirán con las Normas ABNT - NBR 7480, y corresponderán a barras de acero sin alear laminadas en caliente, rectas, de sección circular y nervuradas.

Las propiedades mecánicas deben cumplir con las siguientes características: Límite de Fluencia 500MPa, límite de rotura 550MPa, alargamiento mínimo 8%, ensayo de doblado 180°.
La FISCALIZACIÓN podrá exigir al CONTRATISTA, antes y durante la ejecución de las obras, que realice el ensayo de verificación de las propiedades mecánicas de los hierros a ser utilizados, rechazando los que no cumplan con las especificaciones técnicas
No se aceptará el suministro de varillas, pintadas, oxidadas y de sección no uniforme debido a la corrosión, para la utilización en obra.

Los tiempos originados por el cambio de hierros que no cumplen las especificaciones técnicas, no serán considerados en el Cronograma de ejecución de obras.

VI.4.7. DOSIFICACION DE LOS HORMIGONES

Las dosificaciones a utilizar para el hormigón, en cualquier estructura de los tanques elevados metálicos y de hormigón armado, deberán ser tales que la resistencia a la rotura a los 28 días sea igual o mayor a según los valores indicados en las especificaciones de 200 kg/cm2.

VI.4.7. PINTURA DEL LETRERO DEL TANQUE DE HORMIGON

El CONTRATISTA deberá escribir en la cuba de fibra de vidrio, las siguientes frases en letras mayúsculas:

MAG – PNUD (COLOR ROJO)
COMUNIDAD (COLOR AZUL)
NOMBRE DE LA LOCALIDAD (COLOR ROJO)

Antes de pintar el nombre de la localidad se deberá consultar con el Contratante, si el nombre de la localidad licitada no sufrió variaciones.

Para las cuba de fibra de vidrio el color del área de fondo de las frases deberá ser de color blanco, al esmalte sintético para exterior.

Las frases deberán ser pintadas con esmalte sintético especificado para exteriores, resistente al deterioro debido a la acción de los rayos solares y de lluvias.

El fondo donde será pintado con color blanco, deberá ser previamente limpiado y lijado para la eliminación de impurezas, residuos y grasas, dejados por el desmolde del encofrado y terminación de la textura del hormigón de la cuba.

Las frases a ser pintadas por las cubas de los tanques elevados deberán quedarse ubicadas con vista la calle, con un ángulo de 180° o 90° con relación a la escalera, pararrayo para los tanques elevado metálico.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN, una muestra de las frases, para su aceptación.

Las frases deberán ocupar un espacio correspondiente al 70% de la altura de la cuba. Los dos espacios libres: entre el borde superior de la cuba y la primera; y entre la tercera frase y el borde inferior de la cuba, deberán ocupar un espacio del 30% de la altura de la cuba.

La longitud de las frases deberá ocupar un espacio no mayor del 40% de la longitud de la circunferencia de la cuba.
El tipo de letra a ser utilizado para las frases será del tipo ARIAL

VI.4.8. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

VI.4.8.1. MANO DE OBRA-MAESTROS DE OBRAS

Teniendo en cuenta que el contrato de construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, corresponden a obras civiles, y el Contratante, a través de la **presente** licitación pública internacional, ha contratado empresas con experiencias y capacidades técnicas en obras de hormigón armado, por lo tanto, las ejecuciones de las obras deberán responder a las expectativas de las experiencias y capacidades técnicas presentadas como antecedentes en la presentación de las ofertas y evaluados para la adjudicación del contrato.

VI. 17. TANQUES DE DE FIBRA DE VIDRIO SOBRE ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

La presente especificación técnica corresponde a la provisión de **tanques de fibra de vidrio de 10 m^3**, para ser instalados en las localidades **sobre estructuras de hormigón armado.**

El nivel de la primera riostra debe ser tal que su cara inferior este como mínimo 30 cm sobre el nivel del terreno natural en el lugar replanteado para la ubicación del tanque y al menos 5 cm sobre el punto destinado para la boca de descarga de la tubería de desagote en la vía pública.

El CONTRATISTA deberá prever el relleno y compactación del volumen determinado por el perímetro de la primera riostra con un talud externo al mismo perímetro. Como terminación se debe colocar pasto en panes

Las superficies en contacto con el agua deben estar libres de rajaduras, y poseer un acabado liso. La superficie externa debe ser lisa, sin ninguna fibra porosa.

Debe ser pigmentado de color opaco o blanco, para no permitir el paso de rayos solares que facilitarían la formación de algas y microorganismos.

La superficie externa deberá ser fabricada con resinas, conteniendo sustancias protectoras contra rayos U.V. (ultra violeta).

El fondo debe ser capaz, sin sufrir deformaciones, el volumen del agua del tanque.

Los tanques de fibra de vidrio deben ser fabricados con cuerpos cilíndricos, y el diámetro máximo del fondo debe ajustarse a los diseños licitados. No serán aceptados tanques de fibra de vidrio del tipo vaso.

Los diámetros de las tuberías de HºGº para según los volúmenes de las cubas de fibra de vidrio son los siguientes:

UBICACIÓN	**Cap. 20 m3**
Tubería de subida	2 pulg.
Tubería de bajada	3 pulg.
Tubería de desborde	2 pulg.
Tubería de limpieza	2 pulg.

Los reservorios deben poseer:

- Una entrada con conexión roscable hacia un lado,
- Una salida con conexión roscable al lado diametralmente opuesto,
- Una salida y un desborde alineados verticalmente en una línea a 90º de las anteriores.
- Peldaños de varilla lisa de 12 mm insertada por la fibra de vidrio de la pared de la cuba, con separación de 0,30 mts, ancho de 0,40 mts y un agarre superior.

La conexión para la tubería de subida, bajada y limpieza del tanque elevado debe ser por la parte inferior y al costado de la cuba y la conexión para la tubería de desborde debe ser por la superior y al costado.

Deben poseer una entrada de inspección en la región central superior, de diámetro igual a 600 mm.

En cuanto al transporte, los tanques son dimensionados para trabajar con agua en posición vertical, sin embargo se tiene que considerar que los mismos son transportados vacíos, en posición horizontal.

Debe considerarse que los tanques están asentados sobre bases niveladas, por lo tanto no deben presentar deformaciones.

Los tanques deben ser rigidizados en las uniones del fondo con las paredes y en los anillos centrales. El espesor de las paredes de los tanques lo mismo que el fondo y la tapa deben ser como mínimo de 5mm. El tanque debe estar pintado con dos manos pintura al látex de color blanco, con franjas 0.30 mts. de color verde en el anillo central en la base y en la tapa.

VI.17.1. INSTALACIÓN HIDRAULICA DEL TANQUE

Las tuberías de subida, bajada, limpieza y desborde, serán de hierro galvanizado. Los accesorios roscables serán de HºGº y válvulas de bronce. Las tuberías y accesorios de HºGº y las válvulas de bronce, seguirán las especificaciones técnicas de la Sección 5 “Tuberías, accesorios y válvulas”. Ver esquema de instalaciones hidráulicas.

Las tuberías de hierro galvanizado deberán ser colocadas con abrazaderas metálicas, fabricadas en planchuela de 2”x ¼”, en cada riostra a fin de asegurar la sujeción y verticalidad de las mismas.

Las tuberías deberán ser pintadas con pintura dos manos de pintura anticorrosivo y al esmalte sintético.

VI.17.2. PINTURA DEL LETRERO DE LA CUBA

El CONTRATISTA deberá escribir en la cuba de fibra de vidrio, las siguientes frases en letras mayúsculas:

MAG – PNUD (COLOR ROJO)
COMUNIDAD (COLOR AZUL)
NOMBRE DE LA LOCALIDAD (COLOR ROJO)

Antes de pintar el nombre de la localidad se deberá consultar con el Contratante, si el nombre de la localidad licitada no sufrió variaciones.

Para las cuba de fibra de vidrio el color del área de fondo de las frases deberá ser de color blanco, al esmalte sintético para exterior.

Las frases deberán ser pintadas con esmalte sintético especificado para exteriores, resistente al deterioro debido a la acción de los rayos solares y de lluvias.

El fondo donde será pintado con color blanco, deberá ser previamente limpiado y lijado para la eliminación de impurezas, residuos y grasas, dejados por el desmolde del encofrado y terminación de la textura del hormigón de la cuba.

Las frases a ser pintadas por las cubas de los tanques elevados deberán quedarse ubicadas con vista la calle, con un ángulo de 180° o 90° con relación a la escalera, pararrayo para los tanques elevado metálico.

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN, una muestra de las frases, para su aceptación.

Las frases deberán ocupar un espacio correspondiente al 70% de la altura de la cuba. Los dos espacios libres: entre el borde superior de la cuba y la primera; y entre la tercera frase y el borde inferior de la cuba, deberán ocupar un espacio del 30% de la altura de la cuba.

La longitud de las frases deberá ocupar un espacio no mayor del 40% de la longitud de la circunferencia de la cuba.
El tipo de letra a ser utilizado para las frases será del tipo ARIAL.

VI.17.3 DOCUMENTOS TECNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO

El CONTRATISTA deberá anexar a las Actas de Medición correspondiente a los rubros certificados, las siguientes documentaciones:

a) Especificaciones técnicas de la cuba de fibra de vidrio y espesor de las paredes,
b) Fotos de montaje de la cuba de fibra de vidrio por la estructura de hormigón armado,
c) Fotos del letrero de la cuba.

VI.18.11. ALIMENTACION DE AGUA Y LINEA DE INYECCIÓN

El CONTRATISTA deberá ejecutar para la inyección de la solución de hipoclorito de sodio, una conexión hidráulica entre la línea de impulsión hasta cerca de la mesada de la bomba dosadora para la conexión con la válvula de inyección. La conexión hidráulica será en tubería de PVC soldable, diámetro de 20 mm, según el detalle del plano.

Además, se deberá ejecutar una conexión hidráulica entre la línea de distribución hasta la caseta, para la instalación de una canilla de ½", que servirá de alimentación para el tanque de dilución de cloro. La canilla deberá estar ubicada en la pared paralela a la caseta. La conexión hidráulica será en tubería de PVC soldable, diámetro de 20 mm, según el detalle del plano.

Al nivel de piso se colocará un tubo de PVC de 40 mm, para eventual desagüe de filtraciones del tanque.

VI.22. EXTENSION DE LINEA ELECTRICA

VI.22.1. GENERALIDADES

El presente apartado tiene por objeto establecer las modalidades de los trabajos a ser realizados por el CONTRATISTA en el suministro de energía eléctrica para las casetas de bombeo de los sistemas de agua potable.

El sistema de suministro eléctrico será en media tensión según los requerimientos de la obra.

Los parámetros a ser tenidos en cuenta serán los siguientes:

Para casetas con equipos de bombeo monofásico y trifásico que requieran de una acometida en media tensión monofásica o trifásica, el Puesto de Distribución será dimensionado de acuerdo al siguiente ítem.

VI.22.2. PUESTO DE DISTRIBUCION

VI.22.2.1. GENERALIDADES

Para el dimensionamiento del PD se tendrá prevista una reserva de carga para futuras ampliaciones, restringiendo la carga, con su respectiva llave limitadora. La capacidad de la llave limitadora de carga debe ser de acuerdo con la capacidad del equipo de bombeo diseñado, en base al cuadro de capacidades indicado en los planos de instalaciones eléctricas monofásicos y trifásicos de las casetas de operación.

Además, de las cargas de las potencias de los equipos de bombeo, se deberá considerar las potencias de los motores eléctricos de ½ H.P. cada uno y la carga de la caseta de 600 W.

Las reservas previstas serán, de acuerdo a las Potencias estimadas de bombas a ser instaladas, es como sigue:

30HP < Potencia	25 % de reserva
15HP < Potencia < 30HP	50 % de reserva
Potencia hasta 15HP	100 % de reserva

El Oferente deberá considerar en su propuesta, las gestiones para la obtención del proyecto ejecutivo, la provisión de materiales, mano de obra calificada, pago de derecho de conexión, pago de consumo de energía eléctrica, gestiones pertinentes en ANDE, elaboración de planos de acuerdo a normas y especificaciones de la ANDE.

Los transformadores a ser proveídos e instalados deberán ser producidos por fábricas que tienen las Normas ISO 9.001. Los transformadores de empresas que están en gestiones para tener las Normas ISO 9.001, no serán aceptados en las obras.

Los transformadores deberán ser nuevos y no tener más de un año de fabricación en relación a la fecha de la firma del contrato entre el oferente y el Contratante, para la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable. Los transformadores a ser proveídos e instalados deberán tener tres regulaciones para el TAP.

Para las instalaciones de los transformadores, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

a) Serán proveídos por el CONTRATISTA
b) Se ajustarán a las normas y reglamentos de la ANDE

c) Contarán con las planillas de datos y ensayos garantizados aprobados por la ANDE.
d) Deberá presentarse a la FISCALIZACIÓN para su aprobación y posterior montaje

VI.22.2.2. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para aprobación del puesto de transformador los siguientes documentos:

a) Garantía del transformador
b) Planilla y datos de los ensayo de aprobación del transformador por la Ande
c) Catalogo técnico con las indicaciones de las especificaciones técnicas de los descargadores y fusibles.

VI.22.2.3. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO

Para la certificación se deberá anexar al Acta de Medición los siguientes documentos técnicos y legibles:

a) Transferencia del transformador a la Comunidad Indigena
b) Garantía del transformador
c) Planilla y datos de los ensayo de aprobación del transformador por la Ande
d) Catalogo técnico con las indicaciones de las especificaciones técnicas de los descargadores y fusibles.
e) Copia del pago de derecho de conexión.
f) Orden de Servicio de la FISCALIZACIÓN al CONTRATISTA aprobando los elementos para el montaje del puesto de transformador.
g) Informe indicando el valor de regulación del TAP

VI.22.2.4. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL PUESTO DE DISTRIBUCIÓN.

Los conductores deberán ser de cobre con conductividad mínima de 98 %.

En las interconexiones entre transformador, bajada y electrodos de tierra, deberán ser usados conductores de cobre desnudo con sección mínima de 35 mm2. Para los casos de que el pozo este en el mismo lugar que el tanque, como bajada se usaran conductores de 35 mm2, tanto del PD como del pararrayo, pero como malla de tierra común se usaran conductores de cobre desnudo de 50 mm2., que serán conectadas con soldaduras isotérmicas a las jabalinas de cobre de 5/8” x 2.40 mts.

Las uniones entre las bajadas y las terminales aéreas deberán estar constituidas por medio de conectores de presión o de juntas amoldables, que aseguren una sólida unión mecánica-eléctrica;

Los conductores de las bajadas deberán ser de una sola pieza y no deberán tener remiendos o empalmes.

El conductor de bajada del descargador de sobre tensión y el conductor de bajada de la carcaza del transformador tienen que ser independientes y empalmarse en el registro de 0,60x0,60x0,60 por la malla de tierra con soldadura isotérmica.

Los soportes en general, podrán ser de dos tipos: soporte de fijación o guía;

Los soportes de fijación deberán ser del mismo material, o de otro material que no forme par electrolítico;

Los soportes de guías deberán tener forma y acabado que protejan los conductores contra la oxidación y el desgaste, y que no formen par electrolítico;

Los electrodos de tierra deberán estar de acuerdo a la siguiente tabla:

- Forma: tubo
- Material: cobre
- Dimensiones: diámetro de 5/8" x 2,40 mts.
- Posición: vertical

Las uniones entre cables de bajadas y jabalinas, cables desnudos de 50 mm2 con jabalinas, y entre cruces de cables desnudos de 50 mm2, se harán por medio de soldaduras exotérmicas de tal forma que forme par electrolítico.

Se deberá colocar caño PVC rígido de 1 ¼ " x 6 mts, a nivel del suelo, para proteger de posibles daños el conductor de bajada de la puesta a tierra.

El cable de sección 50 mm2 y las jabalinas deberán estar instalados a una profundidad mínima de 0,80 mts, para evitar el robo y para mejorar la lectura de resistividad de la malla construida.

VI.22.2.4.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá realizar la medición de la resistividad del suelo con una jabalina de prueba en presencia de la FISCALIZACIÓN. En base a los valores de resistividad de suelo la FISCALIZACIÓN verificará el proyecto licitado, ordenando la ejecución del mismo o con modificaciones en base a las cantidades de los rubros licitados.
El CONTRATISTA solamente podrá iniciar la construcción de la malla puesta a tierra una vez aprobado el proyecto por la FISCALIZACIÓN.

La certificación de la malla a puesta a tierra será según medición ejecutada, de acuerdo con los precios unitarios de la planilla de precios de extensión de energía eléctrica en media tensión.

El valor máximo admitido de la resistividad de la malla de puesta a tierra construida (PEN) será de 10 Ohms x mts y de 5 Ohms x mts, para las mallas cuando el puesto de transformador está en terrenos diferente del tanque elevado.

El CONTRATISTA deberá indicar con claridad, las normas, los accesorios y conexiones, así como los tipos de materiales a la FISCALIZACIÓN para su aprobación, antes de la construcción de la malla.

Todos los documentos deberán estar firmados por el Ing. Electromecánico o electricista del CONTRATISTA.

VI.22.2.4.2. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO

El CONTRATISTA deberá anexar al Acta de medición del certificado para cada localidad los siguientes documentos:

a) Planilla de medición de resistividad del terreno con una jabalina de prueba,
b) Memoria de cálculo,
c) Tipo de equipo utilizado,
d) Esquema de la malla de puesta a tierra construida, indicando las ubicaciones con distancias de las obras de caseta, tanque elevado, puesto de distribución y pozo, dimensiones del terreno, dimensiones de los cuadros de la malla, cantidades de jabalinas, puntos de soldaduras exotérmicas entre cable y jabalina, y entre cables y cables, planillas de cantidades de jabalinas y cables,
e) Medición de resistividad de la malla puesta a tierra construida,
f) Orden de servicio de la FISCALIZACIÓN aprobando el proyecto y para el inicio de la construcción.

Todos los documentos deberán estar firmados por el Ing. Electromecánico o electricista del CONTRATISTA.

VI.22.3. EXTENSION EN MEDIA TENSION

VI.22.3.1. GENERALIDADES

En todos los casos que se requieran de extensiones de líneas en Media Tensión, el CONTRATISTA deberá volver a realizar nueva consulta previa a la Ande, en base al proyecto que fue licitado. **(No aplica)**

En los caso que las condiciones de campo no se ajustan al proyecto de la consulta previa licitado, debido a nuevos tendidos, el CONTRATISTA deberá elaborar un proyecto ejecutivo de extensión de línea, de acuerdo a las normas y especificaciones de la ANDE.

Para presupuestar la extensión de energía eléctrica se deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- Los planos de extensión de línea y montajes del P.D. deben estar aprobados por la A.N.D.E. antes del inicio de los trabajos. En los costos se debe prever todas las adecuaciones posibles que pueden solicitar la A.N.D.E. en su proyecto.

- No se tendrán en cuenta extensiones eléctricas en baja tensión.

VI.22.3.2. PROYECTO EJECUTIVO

El CONTRATISTA deberá entregar a la FISCALIZACIÓN los planos de obra, antes del inicio de la ejecución.

Los planos entregados serán en tamaños y escalas previstos en los reglamentos de la ANDE, todos con la aprobación de la ANDE, para cada pozo de cada localidad.

VI.22.3.3. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Terminada la construcción e instalada la máxima carga que será alimentada, se requerirán de todas las pruebas y ensayos de funcionamiento prescriptos por la ANDE.

Todas las gestiones y costos para las pruebas, certificaciones de funcionamiento, derecho de conexión y las cuentas de consumo de energía eléctrica del último mes en que fueron ejecutadas las correcciones indicadas en el Acta de Recepción Provisoria, quedarán a cargo del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá presentar al CONTRATANTE, conjuntamente con la solicitud de Retención Caucional, las copias de las boletas de pagos del consumo mensual de energía eléctrica correspondiente a la finalización del mes en que fue aprobada por la FISCALIZACIÓN las correcciones de los defectos según el Acta de Recepción Provisoria.

En el caso que resulta imposible la presentación de parte del CONTRATISTA de las copias de la boleta de pago de consumo de energía eléctrica correspondiente al mes de la aprobación de las correcciones de los defectos enumerados en el Acta de Recepción Provisoria, se aceptará el duplicado de recibo de dinero entre el CONTRATISTA y el Lider, por el monto equivalente de 120% del consumo del último mes que fue pagado por el CONTRATISTA.

VI.22.3.4. DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA APROBACIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar a la FISCALIZACIÓN para aprobación de la extensión de energía ecléctica en media tensión monofásica o trifásica los siguientes documentos:

a) Copia del plano de extensión aprobado por la ANDE,

VI.22.3.5. DOCUMENTOS TÉCNICOS A SER ANEXADOS AL CERTIFICADO

Para la certificación se deberá anexar al Acta de Medición los siguientes documentos técnicos y legibles:

a) Copia del plano de extensión aprobado por la Ande, con indicaciones de las longitudes entre postes ejecutadas en el campo,

b) Orden de Servicio de la FISCALIZACIÓN al CONTRATISTA aprobando los elementos para la construcción de la extensión de energía eléctrica.

VI.22.4. REPARACIONES

Durante el período de correcciones defectos entre la Recepción Provisoria y el Informe de Terminación de Obras y durante el período de responsabilidad de defectos, todos los transformadores que tuvieron defectos que impiden el normal funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable, deberán ser reemplazados, sin variar las especificaciones técnicas.

Durante el período de responsabilidad de defectos el plazo entre el reclamo para el cambio del transformador y el cambio del transformador dañado es de 10 días calendarios, a partir de la fecha que el CONTRATANTE, comunicara por nota al CONTRATISTA.

En caso el CONTRATISTA no de cumplimiento en el tiempo establecido de diez días calendarios, el CONTRATANTE, podrá autorizar la ejecución de los trabajos a través de terceros y descontar el monto de la retención caucional.

VI.22.5 **Transformadores**

VI.22.5.1 **GENERALIDADES**

Los transformadores a ser proveídos e instalados deberán ser fabricados cumpliendo las Normas ISO 9.001, deberán ser nuevos y corresponder al año y medio de ejecución de la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable.

Para las instalaciones de los transformadores, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Serán proveídos por el Contratista

2. Se ajustarán a las normas y reglamentos de la ANDE

3. Contarán con las planillas de datos y ensayos garantizados aprobados por la ANDE.

4. Deberá presentarse a la fiscalización para su aprobación y posterior montaje

VI.22.5.2 **Instrucciones de operación y mantenimiento**

El CONTRATISTA deberá adiestrar al equipo técnico que quedará a operar el sistema, respecto a todos los detalles de operación y mantenimiento. El CONTRATISTA deberá proveer tres juegos de Instrucciones de Manual de Operación y Mantenimiento, los cuales deberán estar encuadernados en material duradero.

7.8. VII MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTALES Y SOCIALES

VII. 1. IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES ENTRE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

VII.1.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

El Proyecto tiene una incidencia de carácter positivo en el Ambiente y la Sociedad:

- Mejora de la salud de la población;
- Mejora de la condiciones de vida de los pobladores, pues el proyecto prevé la implementación del sistema en una Comunidad que actualmente no cuenta con agua potable suficiente, y lo cual repercutirá favorablemente en las condiciones de vida de la población;
- Mayor participación comunitaria: que se dará a través de la información y difusión de las actividades del proyecto, los beneficios del mismo así como la educación de la población en general;
- Aumento del empleo: será temporal, y se dará a través de la contratación de obreros de la zona para la ejecución de los trabajos del sistema de agua, hasta que concluyan las obras de construcción;
- Mejoramiento de la capacitación: Con la inclusión de la capacitación a los miembros de la Comunidad (a nivel de coordinación y equipo operativo) y la capacitación comunitaria para uso del sistema, causará un Impacto positivo en la comunidad, especialmente para las familias beneficiadas que dispondrán de suficiente agua. Además, se generarán empleos y mano de obra, habrá un aumento de las actividades económicas, para los pobladores durante la ejecución de la obra;
- Capacitación en los aspectos relacionados a la gestión ambiental: disposición de residuos sólidos y de excretas, y protección de cuencas hídricas.

- En la etapa de construcción de las obras, los impactos ambientales y sociales negativos que aparecerán son temporales, como:
- El trazado de la red: se realizará mayormente, sobre espacios que poseen escasa vegetación por lo que su incidencia en ésta es nula. tendría carácter reversible ya que se produciría sobre vías urbanas y márgenes de carreteras;
- Apertura de zanjas en las calles: Todos estos impactos son de carácter transitorio en lo que se refiere a las zanjas para las cañerías, puesto que una vez situadas estas, se procede al relleno, compactado y reposición a su estado inicial;
- Las actividades de la obra podrán modificar la calidad actual del aire sólo en cuanto a la generación de polvo derivado de las actividades de obra y circulación de camiones y otros vehículos sobre superficies no pavimentadas. Se trata de impactos de carácter transitorio y reversible, por lo que se espera un efecto potencial bajo;
- Ruidos: comprende las fases de construcción. Se trata de impactos de carácter transitorio y reversible;
- Exceso de material excavado a disponer en otras áreas;

- Aumento de tráfico en las calles por camiones transportando materiales. Este sería uno de los impactos más notorios pero más fácilmente prevenibles mediante la implementación de estrictas medidas de planificación. Son de carácter transitorio y reversible;
- Posibles influencias negativas de los personales del CONTRATISTA en la comunidad;
- Riesgos de accidentes de los obreros u operadores: durante la construcción y operación de las obras, los cuales serán mínimos cumpliendo las especificaciones técnicas de construcción y operación establecidas. Su probabilidad de ocurrencia es baja si se respetan las previsiones establecidas.
- Préstamos de tierra para rellenos;
- Disposición de los escombros;
- Construcción de sitios de alojamiento temporal del personal de la obra;
- Obrador de Equipos y Maquinarias;
- Instalación de equipos y prueba de los mismos;
- Prueba final de las obras;
- Desmovilización (en los casos que se requieran).
- Riesgos de contaminación de los acuíferos: durante la etapa de construcción del Pozo Tubular Profundo (PTP), los cuales serán mínimos cumpliendo las especificaciones técnicas de construcción y operación establecidas, así como la resolución 2155/05 de la SEAM.
- Riesgo de contaminación de las Napas Freáticas: durante la etapa de construcción de las Letrinas, y/o Cámaras Sépticas, y/o Pozos Ciegos, los cuales serán mínimos cumpliendo las especificaciones técnicas de construcción y operación establecidas.

Con las medidas mitigadoras a ser implantadas serán corregidas, en su mayoría. Por tanto, la ejecución de las obras, así como el desarrollo de los programas de capacitación a los pobladores, en el Marco del Proyecto, constituirán un Impacto Ambiental y Social positivo, desde el inicio de la ejecución hasta su terminación, por los beneficios que causará en la comunidad, en tanto que los negativos son temporales, los cuales serán minimizados o corregidos a través de las medidas mitigadoras.

VII.1.2. MEDIDAS MITIGADORAS

Medidas de Mitigación y Compensación.
Las medidas de prevención, mitigación y compensación han sido desarrolladas en respuesta a los potenciales impactos ambientales y sociales, negativos que podrían presentarse.

Por el contrario de los impactos ambientales y sociales positivos que son de importante magnitud, la mayor parte de los impactos negativos serán de mínima o despreciable magnitud y las soluciones son relativamente simples y fáciles de implementar.

Se debe precisar que la eficacia de gran parte de estas medidas depende de su aplicación simultánea con la operación del sistema, evitándose así en muchos casos la aparición de impactos secundarios que, de otra manera, podrían producirse.

En relación a la compensación se puede decir que se deben compensar los impactos, de ser posibles, con medidas de restauración o con acciones de la misma naturaleza y de efecto contrario al de la acción comprendida, principalmente por los nuevos usuarios quienes una vez conectados a la red de abastecimiento podrán realizar mejoras dentro de sus viviendas en vista de la facilidad de utilización del recurso agua.

Los impactos más relevantes, generalmente son debidos a las obras de construcción de las redes, que involucra; el transporte de materiales de construcción, apertura de zanjas, disposición de material sobrante y de escombros.

Entre las medidas mitigadoras referentes a la fase de construcción se contemplan las siguientes:

Medidas Generales:

- Se debe disponer de un servicio higiénico adecuado para el uso de los obreros, durante la etapa de construcción;
- El sitio de obras deberá estar libre de desperdicios. Los materiales y equipos deberán almacenarse de una manera segura y ordenada;
- Los terrenos destinados al alojamiento temporal del personal, deben ser optimizados en su uso, reduciendo al mínimo la deforestación para la ubicación de las viviendas;
- Se dispondrán de los sistemas adecuados para la disposición de aguas residuales, mínimamente de letrinas ventiladas, o según la necesidad e infraestructuras del alojamiento temporal, de cámaras sépticas y pozos absorbentes, desengrasadores para las cocinas y, eventualmente, de tratamiento anaeróbico adecuado, en el caso que las aguas residuales se dispongan en un curso de agua;
- La disposición de basuras de los alojamiento temporales se realizará mediante la excavación de pozos en lugares alejados del área de viviendas, que se taparán diariamente con una capa de tierra de aproximadamente 30 cm., para evitar la formación de olores. También se podrá utilizar la cal agrícola, la cual deberá cubrir totalmente la superficie de la basura acumulada;
- Se evitarán interferencias entre las letrinas de los alojamientos temporales (o los pozos ciegos según el caso) y los pozos de agua existentes en la zona. Ambos estarán a una distancia mínima de 15 metros; los pozos de agua tendrán una profundidad mayor a 20 metros.
- Los sitios utilizados para viviendas temporales serán reacondicionados una vez terminada la obra. Se removerá todo material, se taparán los pozos con tierra local, y se reforestar el área utilizada para la ubicación de las viviendas.
- En caso de ser necesario contar con un Obrador de equipos y maquinarias, en lo posible, este estará asentado sobre un piso de fácil limpieza, para evitar la contaminación del suelo con aceites y combustibles. Los talleres estarán dotados con contenedores para el almacenaje de los combustibles residuales; los mismos no estarán dispuestos en el suelo, sino trasladados a plantas de reciclado. Tampoco serán quemados, pues la quema contamina el aire. Los talleres de mantenimiento y limpieza de maquinarias contarán con pisos adecuados de fácil limpieza, las aguas residuales tendrán, antes de su disposición final, un desarenador, una trampa de estopas y sólidos y un desengrasador. Los materiales retenidos deberán, en lo posible, ser reciclados. Tendrá que preverse un sistema de instalaciones contra incendios;

- Deberán preverse grúas o camiones para el traslado de los equipos y su puesta en el sitio de la obra, de manera a reducir los impactos al medio circundante. Uno y otra deberán coordinarse con la municipalidad y la ANDE, de manera a evitar problemas de tránsito y de cortes de energía eléctrica para los vecinos. Se asegurará que los horarios de trabajo coincidan con los horarios normales de trabajo de la población, para evitar ruidos en horas de descanso diurnas y nocturnas. Las aguas de prueba serán canalizadas a los drenajes del lugar, evitando su derrame a las calles y daños al pavimento, cuando se utilice cloro gaseoso o líquido en la desinfección de tanques o cañerías.
- Los obreros deberán ser capacitados por los CONTRATISTAs en primeros auxilios y medidas de prevención de la contaminación del área de obras. Disposición adecuada de los residuos sólidos generados;
- Cumplir con los Programas de capacitación a los pobladores de la comunidad a ser beneficiada con el Proyecto, con los temas relacionados al Medio Ambiente, como preservar la naturaleza ambiental, fomentando la buena disposición de los residuos sólidos en los hogares y otros temas de interés medioambiental, previsto en el proyecto;
- Las medidas mitigadoras, serán agregadas, en donde sea aplicable, en las especificaciones técnicas de los contratos para la construcción de la obra;
- La demolición de obras temporales deberá realizarse de manera a reciclar la mayor cantidad de materiales posibles (maderas, hierros, mamposterías, etc.). Los pisos de hormigón serán removidos y trasladados a un lugar de relleno; se taparán convenientemente los pozos excavados; se nivelarán los terrenos utilizados para los obradores retirando los elementos cortantes, como los pedazos de hierros y otros. Se removerán y trasladarán las vallas, alambrados y los carteles de obra, dejando el lugar en buenas condiciones. Posteriormente, podrán plantarse árboles o arbustos de la zona;
- El CONTRATISTA debe imponer un código de conducta a todo el personal a su cargo, el cual básicamente contendrá la prohibición de portar armas de fuego y armas blancas (salvó las necesarias para el trabajo o la alimentación), prohibición de la caza, el consumo de bebidas alcohólicas y drogas, así como el acoso sexual a los miembros de la comunidad y la practica o promoción de la prostitución
- Una vez concluidas las obras y antes de su puesta en funcionamiento se procederá a la desinfección del Sistema.
- Durante las Prueba final de las obras, deberán preverse drenajes adecuados para las aguas residuales de las pruebas de tuberías, las mismas no deberán derramarse sobre el pavimento. Deberán tomarse todas las medidas de precaución durante las pruebas hidráulicas de las redes para evitar accidentes. Las pruebas de alcantarillado deberán iniciarse en los puntos más bajos de la red, y las aguas de prueba deberán escurrir directamente por la tubería hasta la descarga final.

Referentes a las Obras Civiles (Tanque de almacenamiento, Caseta, Instalaciones Eléctricas, y Electromecánicas, etc.)

- Estudio del tránsito y programación adecuada de las obras;
- Ejercer rígido control sobre el nivel de ruidos de máquinas y camiones;
- Programar los horarios de ejecución de las obras para no interferir con horas de reposo de la población;

- Se deberán tomar todas las medidas necesarias para controlar el levantamiento de polvo. Si fuere necesario, utilizar cercas. Mojado de las superficies;
- Protección de material almacenado, para disminuir o eliminar el arrastre de partículas;
- Disposición adecuada del material en exceso. Transporte y compactación en otras áreas bajas y sujetas a inundación en el perímetro urbano. Aprovechamiento del material en rellenos, que pueden ser sanitarios;
- Transporte y compactación en áreas erosionadas;
- Suministrar vehículos cerrados o proteger con lonas el material transportado en vehículos abiertos;
- Aplicar enérgicamente los principios y procedimientos de seguridad;
- Fomento y recuperación de la cubierta vegetal existente de todos los espacios no ocupados por instalaciones, y en especial de aquellos en los que el deterioro ambiental imputable al proyecto reviste carácter transitorio;
- El retiro de los escombros se realizará con equipos apropiados, para evitar la producción de polvo. El paleo continuo a un camión suele producir mucho polvo; el transporte será realizado cubriendo la superficie del material con una lona o un plástico. Si, por el tamaño de la obra, no es posible utilizar equipos pesados y el llenado de los camiones se realiza con paleo manual, los escombros deberán ser humedecidos antes del traslado. La disposición de los materiales podrá realizarse en terrenos bajos, aptos para rellenos; el material se dispondrá en capas de 30 a 40 centímetros y, luego de compactado, será cubierto con suelo natural hasta nivelar totalmente la superficie, otros 30 0 40 cm por encima, o podrá utilizarse en algún otro sitio a beneficio de la comunidad. Si la obra no produce nuevos escombros, el terreno será finalmente nivelado; se plantarán árboles o arbustos autóctonos para dar una terminación;

Referentes a préstamos de Tierra y afines:

- Los sitios de préstamo de tierra deben estar ubicado de preferencia en lugar alto (preferentemente un pequeño morro) que no sea lugar de recreo o atracción turística. De ser necesario esta zona será protegida durante la operación para evitar accidentes.
- En los sitios de préstamo de tierra el material producido por la deforestación o limpieza vegetal podrá no ser retirado del lugar sino acumulado para uso posterior;
- La excavación del material de préstamo de tierra se realizará por capas sucesivas, como rebajando el morro, sin producir pozos. En el caso de que la producción de pozos sea inevitable, estos serán rellenados con otros materiales luego de terminada la explotación del préstamo;
- Una vez concluida la explotación, de ser necesario el terreno será nivelado; luego se restituirá la capa vegetal extraída, y finalmente se procederá a la reforestación, posiblemente con la misma variedad de vegetación extraída.

Referentes a las Obras del Tendido de Red de distribución de agua, y afines:

Aclaración a la población local de los beneficios del sistema y de las probables molestias que aparecerán durante la ejecución;

Creación de pasajes para peatones a pequeños intervalos;

Estudio del tránsito y programación adecuada de las obras;

Aplicar enérgicamente los principios y procedimientos de seguridad;

Fomento y recuperación de la cubierta vegetal existente de todos los espacios no ocupados por instalaciones, y en especial de aquellos en los que el deterioro ambiental imputable al proyecto reviste carácter transitorio;

Referentes a las Obras de Perforación del Pozo Tubular Profundo (PTP):
• Aplicación en la etapa constructiva de los pozos tubulares, de la Resolución Nº 2155/05 de la SEAM, por la cual se establecen las especificaciones técnicas de construcción de pozos tubulares destinados a la captación de aguas subterráneas;
• CALIDAD DEL AGUA: Una vez concluidos los pozos tubulares, se realizarán análisis laboratoriales de calidad de agua tomadas por técnicos responsables de laboratorios oficiales;
• Las empresas de la perforación de los PTPs, deberán cumplir lo establecido en la Resolución Nº 2155/05 de la SEAM, referente al registro de los mismos;
• Todos los PTPs, perforados, hayan sido estos aprobados o rechazados, para su utilización en la localidad, deberán ser registrados en la SEAM, en la Dirección de Recursos Hídricos de la misma, en cumplimiento a la Resolución Nº 2155/05.

Referentes a las Instalaciones de Saneamiento Ambiental (Letrinas, Pozos Ciegos, etc.):
La Ubicación de las Letrinas deberá ser tal que cumpla las siguientes indicaciones:
- El fondo de la fosa debe estar por lo menos a 2 metros del nivel freático (nivel medio);
- Debe estar a por lo menos 15 metros de cualquier pozo de agua;
- No debe estar ubicada en zonas propensas a inundaciones;
- Debe estar ubicada en una zona más baja que la zona donde están ubicados los pozos de agua;
- Debe contar con un talud perimetral que evite que el agua de lluvia, o de escurrimiento ingrese a la fosa;
- La construcción de la fosa, y la caseta de resguardo, así como los demás elementos debe ser acorde a los planos constructivos aprobados del proyecto;

La Ubicación de los pozos absorbentes (Pozo ciego), y/o campos de infiltración, y cámaras sépticas deberá ser tal que cumpla las siguientes indicaciones:
- Las aguas provenientes del lavado de ropa, alimento, y de enceres de cocina, debe pasar por una trampa de grasas y espumas, antes de ser conducida a la cama séptica, y/o al pozo ciego, o zangas de infiltración;
- En el caso de las zangas de infiltración, estas deben estar a por lo menos 30 centímetros de la superficie, y a 60 centímetros del nivel freático;
- En el caso del pozo ciego, estas deben estar a por lo menos 1,20 metros del nivel freático;
- Los sistemas de infiltración (pozo o zanga), deben estar a por lo menos 15 metros de cualquier pozo de agua, además no deben estar ubicada en zonas propensas a inundaciones, y deben estar ubicada en una zona más baja que la zona donde están ubicados los pozos de agua;

Otras medidas de mitigación que podrían ser solicitas por la FISCALIZACIÓN son:
- Señalamiento diurno y nocturno;
- Apuntalamiento en zanjas profundas o terrenos disgregables;
- Restricciones al tránsito de automotores y/o de peatones en la zona de obras;

- Restricciones a la entrada y salida de los automotores de la zona de obras;
- Normas de utilización de equipos mecánicos;
- Protección de la infraestructura existente, en especial la subterránea;
- Reparación de veredas y pavimentos dañados directa o indirectamente por las obras;
- Contar con elementos de Primeros auxilios;
- De ser posible se deberá dar prioridad a la comunidad en la ejecución de las obras de los sistemas a ser implementados, capacitándolos previamente para dichas tareas de ser necesario
- Contar con un sistema de Prevención de accidentes.

Las MEDIDAS DE MITIGACIÓN mencionadas anteriormente, son genéricas, para las obras más comunes promovidas por el Contratante, pero el CONTRATISTA además de estas deberá cumplir cualquier otra medida de mitigación particular que haya sido prevista en los Estudios Ambientales que fueron aprobados por la Secretaria del Medio Ambiente (SEAM), referentes a las obras adjudicadas al CONTRATISTA, para lo cual este (el CONTRATISTA) debe solicitar al Contratante, que se le remitan copia de dicho documento.

La FISCALIZACIÓN es responsable por el gerenciamiento del progreso de las obras de construcción, facilitando el progreso de las obras sin ningún tipo de dificultades, vinculándose con terceras partes, y asegurando que el CONTRATISTA reúna los requisitos identificados en el Contrato.

El CONTRATISTA será responsable de cumplir con las obligaciones legales y contractuales asociadas con la construcción de las obras, las que incluyen el cumplimiento de las Medidas de Mitigación Ambientales y Sociales referentes a las obras que realiza.

La FISCALIZACIÓN de la ejecución de las medidas de mitigación ambiental y social, deberá realizarse mediante una combinación de lo siguiente:

- Informes requeridos por el CONTRATANTE sobre la ejecución de las medidas de mitigación;
- Visitas periódicas a los sitios de obras para revisar la implementación de las medidas ambientales, acciones correctivas etc.

VII.1.3. FISCALIZACIÓN Y MONITOREO.

Las medidas de FISCALIZACIÓN y Monitoreo del desarrollo de los objetivos del Proyecto en un Programa Medio Ambiental y Social son muy importantes y debe llevarse a cabo para el logro de un buen resultado de los objetivos que se persiguen.

Para el efecto, debe realizarse un seguimiento y control de la gestión durante las etapas de:

- Programación;
- Diseño;
- Ejecución y Puesta en funcionamiento, del Sistema de Abastecimiento de agua (Construcción);
- Durante la etapa de operación un monitoreo en cuanto a la gestión realizada para el buen funcionamiento de las instalaciones ejecutadas conforme al proyecto;

 En el caso de los Programas de la Capacitación a la Comunidad, tanto para los miembros de la Comunidad (a nivel de coordinación y equipo operativo), como a los pobladores, para el uso del sistema, y de los programas medioambientales ya incorporados al proyecto.

VII.1.3.1. CONTROL Y FISCALIZACIÓN

Control del Cumplimiento de las medidas de mitigación y gestión ambiental:

La UCP, a través de la FISCALIZACIÓN y/o de sus Especialistas Ambientales, podrá realizar un control, y seguimiento del cumplimiento de las medidas de mitigación y gestión ambiental, contenidas en los documentos de Licencia Ambiental de los Proyectos (CABs). Dicho control y seguimiento podrá ser realizado durante las fases de ejecución y durante el periodo de garantía de los sistemas. Los CONTRATISTAS de obras u operarios de los servicios de agua potable y alcantarillado participantes del Programa darán acceso irrestricto a la documentación pertinente y a las obras en ejecución u operación a la UCP.

El Especialista Ambiental de la UCP, o la FISCALIZACIÓN con aprobación del Especialista Ambiental, podrán solicitar al CONTRATISTA, la ejecución de otras medidas de mitigación ambiental, no previstas en este capítulo, y que al parecer de estos sean necesarias.

Cada Certificado de obra deberá ser acompañada de una nota de la FISCALIZACIÓN (Gerente de Obra) donde indique que las medidas de mitigación previstas se han cumplido en las obras certificadas, detallándose cuales fueron las medidas implementadas.