SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA CON EXCAVACIÓN DE POZO TUBULAR PROFUNDO (POZO ARTESIANO)

1. Generalidades

1.1. El objetivo de estas especificaciones técnicas es establecer los requisitos mínimos bajo los cuales se deberán realizar los trabajos de construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable dentro del predio del complejo Centro Técnico, de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), sito en Avda. Súper Carretera - km 4, Área1de Ciudad del Este.

1.2. La construcción de los pozos se realizará en presencia de la Fiscalización de Obras y para el efecto el Proveedor deberá informar al Fiscal encargado de los trabajos, en forma inmediata, el inicio y la finalización de cada etapa de las excavaciones.

1.3. El Contratista deberá precautelar la seguridad de las personas en la zona de obra, por lo que deberá prever las señalizaciones y protecciones a fin de evitar accidentes durante el periodo que dure los trabajos, y de conformidad a las normativas vigentes.

1.4. Las alusiones a ciertas marcas en estas especificaciones técnicas son solamente de carácter descriptivo y no restrictivo, al solo efecto de establecer referencias en cuanto a características constructivas y de calidad, por lo que la no consideración de dichas marcas no será motivo de descalificación.

2. Alcance de los trabajos

2.1. Quedará a cargo del Contratista el suministro de los materiales, equipos y mano de obra calificada para que los trabajos objeto de este concurso queden totalmente terminados conforme a su fin, en perfectas condiciones de funcionamiento, de acuerdos a las normas técnicas vigentes y a las reglas del buen arte, por lo que para la cotización deberá tener en cuenta los ítems y cantidades indicadas en la Planilla de Precios, consistiendo básicamente en:

a) Perforación y entubamiento de un (1) pozo.
b) Provisión y montaje de una (1) unidad de bombeo, con tablero de mando y protección.
c) Interconexión con la red de abastecimiento del Complejo.
d) Provisión y montaje de tanque de agua de 10.000 litros.
e) Provisión e instalación de cañerías de distribución de agua
f) Suministrar a la ANDE una vez concluidos los trabajos, el informe final inherentes a los trabajos de perforación, entubación y aforo de los pozos.
g) Limpieza general y retiro de residuos

2.2. Deberá preverse todos los materiales y ejecución de todos los rubros necesarios para la buena terminación de los trabajos, que aunque estén o no expresamente establecidos en la planilla de obra y Especificaciones Técnicas, se consideren como complemento lógico de los trabajos estipulados y sus costos deberán estar incluidos en el Formulario de la Lista de Precios y no serán admitidos como trabajos adicionales.

3. Responsabilidades del Contratista

3.1. El Contratista deberá estar perfectamente informado del lugar de ejecución de los trabajos, sus características, limitaciones y demás condiciones que influyen en la ejecución de los trabajos; tomará todas las previsiones y precauciones necesarias para la realización de los trabajos.

3.2. El Contratista mantendrá en el local por lo menos un personal idóneo y técnicamente calificado (ingeniero o arquitecto) para la ejecución de los trabajos y será responsable de la buena terminación de los mismos, así como de cualquier problema que sugiera en perjuicio de la Obra, como consecuencia de cualquier operario a su cargo.

3.3. Si durante la ejecución de la obra, fuere necesario la realización de los cálculos y/o verificaciones complementarias, el Contratista podrá realizarlos con previa autorización del Fiscal de Obra y sin cargo para la ANDE.

4. De los materiales de construcción

4.1. Los materiales destinados a la obra y aquellos que por su naturaleza lo requieran, se depositarán en sitios adecuados y debidamente protegidos. No se permitirá el empleo en la obra de materiales usados o que puedan haber perdido sus propiedades originales de fabricación.

4.2. Los materiales básicos destinados a la construcción tendrán las siguientes características:

4.2.1. Agua: El agua a emplearse en la preparación de morteros y para los distintos usos, será abastecida de la red de distribución del local.

4.2.2. Arena: Deberá estar limpia, sin sales ni sustanciar orgánicas, sin arcillas adheridas a sus granos, debiendo para este si fuese, ser colada y levantada antes de su empleo.

4.2.3. Cal: Se empleará cal hidratada

4.2.4. Cemento: Se deberá emplear cemento Portland del tipo PZ, y deberá almacenarse en lugar protegido convenientemente, en ningún caso se aceptará cemento reembolsado, ni aquel que presente señales de fraguado y/o que ha sobrepasado el tiempo óptimo de almacenamiento.

4.2.5. Morteros: Se dosificarán utilizando como elementos de medida, cajones o carretillas de volumen conocido, verificados por el Fiscal de Obra. Solo se permitirá la elaboración de morteros mediante mezcladora eléctrica o a polea.

4.3. Todos los materiales a ser utilizados en la obra, serán de primer uso y serán sometidos previamente a la verificación y aprobación por parte del Fiscal.

5. Preparación de la obra

El Contratista deberá contar permanentemente con dos (2) contenedores de carga, uno para desechos y otro para los materiales a utilizarse en la obra, los cuales deberán ser retirados previa autorización de la fiscalización.

El Contratista deberá delimitar la zona de obra con señalizaciones (carteles y cintas de protección) en cada área intervenida. Sin estas precauciones no se iniciaran los trabajos.

6. Ejecución de los trabajos

6.1. Abastecimiento de agua

El Proveedor dispondrá de una máquina perforadora adecuada al tipo de suelo a perforar, con todo el equipamiento necesario, herramientas y materiales, en cantidad suficiente capaz de asegurar la ejecución de los trabajos sin paralizaciones prolongadas.

6.1.1. Tuberías de encamisado

Las tuberías de encamisado y filtros deberán ser de tubos **PVC del tipo geomecánico reforzado**, especialmente fabricados para este uso. El diámetro interno para el encamisado y filtros será como mínimo de 4" nominal y espesor de pared no menor de 6 mm para resistir una presión de servicio de 10 kg/cm^2. El entubado deberá realizarse como máximo seis (6) horas después de terminada la perforación y deberán llegar hasta donde comience el suelo rocoso.

6.1.2. Filtros

La ubicación de los filtros se determinará según muestra tomada durante el avance de la perforación de manera a cubrir el largo total de los acuíferos encontrados en el pozo. Serán utilizados filtros del tipo geomecánico reforzado con ranuras de 0,50 mm a 0,75 mm. La toma de muestra se hará cada dos metros o cambio de estrato y se conservarán en envases de polietilenos debidamente identificados. La cantidad de muestra debe ser mínimo de 2 kg y será utilizado para la descripción tacto-visual y si la fiscalización considera conveniente se harán ensayo en laboratorio de granulometría o plasticidad. En base a los datos arriba descriptos se elaborará el perfil estratigráfico.

6.1.3. Centralizadores

Serán utilizados como mínimo de diez (10) centralizadores de hierro, construido con seis planchuelas metálicas de 5/16 x 3/4", con abertura total de 8 ½", los cuales irán ubicados por la cañería de entubación de cada pozo. Durante la perforación se tendrá especial cuidado en el avance de la herramienta a efecto de mantener la perfecta verticalidad de los pozos.

6.1.4. Profundidad

La profundidad final del estará determinada por las condiciones geológicas encontradas (perfil estratigráfico), relacionadas con el caudal requerido en cada caso, estableciéndose una profundidad de perforación máxima de 130 metros.

6.1.5. Pre-Filtro

Una vez finalizado el trabajo de entubación del pozo, se cerrará herméticamente la boca superior del tubo, e inmediatamente se iniciará la colocación del Pre-filtro o empaque de Grava del Pozo, el cual se realizará con retro circulación de inyección. La grava a ser utilizada deberá ser de

cuarzo, con una granulometría graduada, la cual no será en ningún caso menor al de los sedimentos removidos del Pozo, ni será mayor a dos veces el diámetro del sedimento de mayor granulometría y será introducida, desde la superficie, en el espacio anular entre la cañería de revestimiento y la pared de perforación, cuidando de mantener un engravado uniforme de toda la columna.

El Proveedor deberá presentar resultados de ensayos de granulometrías de la grava para su aprobación.

6.1.6. Sello sanitario

El espacio anular entre la perforación y el encamisado, será llenado con hormigón de dosificación 1:2:4. (Cemento; arena y piedra triturada con granulometría 5ª) en una profundidad de 10,00 metros contados desde la superficie.

6.1.7. Desarrollo y limpieza del pozo

Luego de la instalación del Pre-filtro se efectuará el desarrollo del pozo para conseguir que el mismo, con su máxima capacidad de explotación, produzca agua libre de arena (el máximo permitido es 10 gr/m3). Para el desarrollo podrán utilizarse agentes químicos (poli-fosfatos), que ayuden a remover las partículas de arcilla de la pared del pozo.

Dicho poli-fosfato deberá ser empleado por un experto ya que la turbiedad que produce el mismo para eliminar la arcilla, solo se normaliza en un tiempo prolongado de bombeo. El desarrollo podrá efectuarse a través de combinaciones de métodos escogidos de acuerdo a las características del acuífero y del material utilizado en el encamisado y filtro. Ningún bombeo realizado durante el desarrollo podrá ser considerado como prueba del acuífero.

6.1.8. Ensayo de bombeo

Una vez concluido el desarrollo se dará inicio al ensayo de bombeo, para lo cual se empleará un equipo adecuado, aprobado por la Fiscalización, con capacidad mínima igual a la producción que deberá tener el pozo. Este ensayo durará como mínimo veinticuatro (24) horas, verificándose que el nivel dinámico se haya estabilizado durante seis (6) horas por lo menos.

6.1.9. Desinfección del pozo

Antes de colocarse la tapa de protección del pozo, se realizará la desinfección del mismo mediante la introducción en él de una solución de cloro, de tal modo a obtenerse una concentración de 50 mg/l, manteniéndose así durante veinticuatro (24) horas como mínimo.

Una vez terminado el período de desinfección, se deberá bombear el agua en forma continua, hasta que se encuentre libre de cloro residual, después de lo cual deben tomarse muestras para el examen bacteriológico correspondiente.

6.1.10. Análisis del agua

A fin de determinar la calidad del agua, de la muestra extraída después de la prueba de bombeo se realizarán por cuenta del Proveedor, los análisis Fisicoquímico y Bacteriológico.

6.1.11. Equipo de bombeo para pozo tubular

El oferente deberá considerar la provisión de la unidad de bombeo con todos los accesorios eléctricos e hidráulicos para completar las instalaciones del mismo, tal como: tablero eléctrico de mando y protección, conductores de alimentación del tipo NYY, tuberías, accesorios de salidas del pozo y piola marina de 3/8" como mínimo, para la sujeción del cuerpo de la motobomba.

6.1.12. Electro bomba

Será del tipo sumergible, centrífugo multi etapas, con cuerpo construido en material de acero inoxidable. El motor será trifásico para 380 V-50 Hz **con punto de trabajo ajustado para la carga del tanque elevado y adecuado al caudal requerido atendiendo al resultado del ensayo de bombeo de cada pozo.** Toda unidad de bombeo deberá proyectarse y construirse para operación continua, y deberá ser apta para bombear agua con contenido de arena de hasta 20 ppm. Deberá llevar incorporada una válvula de retención vertical.

Se deberá especificar el tiempo en horas de funcionamiento continuo y un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, indicando la frecuencia de los mismos tanto para la bomba como para el motor.

6.1.13. Tablero de mando y control

La instalación eléctrica necesaria para la alimentación de la unidad de bombeo deberá ajustarse a lo establecido en el "Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" de la ANDE.

El tablero eléctrico será de chapa de acero N° 14 y contará con los refuerzos necesarios para otorgarle rigidez mecánica. Todas las partes metálicas que integran el tablero, tendrán pintura de acabado en polvo termoconvertible a base de resina de epoxi, de color a ser determinado por el Fiscal. Previamente serán sometidas a diferentes lavados con desengrasantes, fosfatizantes y otros tratamientos químicos para asegurar adherencia perfecta y resistencia futura a la corrosión. En todo el perímetro de las puertas se fijarán burletes de goma para evitar la entrada de polvo y humedad.

La alimentación eléctrica se hará con conductores del tipo NYY, de sección adecuada a la potencia del motor. El empalme de los cables del motor con los conductores de alimentación se hará mediante manguitos de empalme y herramienta de compresión, luego se aislarán convenientemente con cinta aislante del tipo autovulcanizante o termo contraíble.

El sistema eléctrico de mando, deberá permitir el funcionamiento automático y contará con dispositivos de corte en caso de falta de agua dentro del pozo o por sobrecargas. El tablero eléctrico contendrá como mínimo los siguientes elementos:

a) Seccionador de entrada deberá estar equipado con fusibles de acción retardada, de alto poder de corte del tipo Diazed, NH o similar.
b) Conjunto contactor tripolar y relé térmico.
c) Selector de funcionamiento manual-automático.
d) Botonera de marcha y parada con lámparas de señalización del tipo gaseoso.
e) Sonda de profundidad para protección de la bomba y evitar la marcha en seco.
f) Esquema eléctrico del tablero el cual irá adosada a la tapa del mismo y protegido con papel autoadhesivo transparente.

6.1.14. Informe final

El Proveedor deberá presentar, una vez concluidos los trabajos, un Informe Final, relatando todo lo realizado durante los trabajos de perforación, entubación y aforo de cada pozo. Deberá presentar, además, un perfil litológico de la perforación, así como de un esquema de los pozos, con la determinación de la profundidad exacta de la colocación de los filtros dentro de los mismos y, de la motobomba, además de la recomendación de las unidades de bombeo, que surgirá de los resultados emergentes del ensayo de bombeo de los pozos.

6.2. Red de distribución de agua

Los trabajos de instalación de red de distribución de agua potable en el Complejo San Miguel, serán realizados conforme a la Norma Paraguaya NP N° 68: "Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable" del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

Todas las tuberías de la red de distribución serán de polietileno de alta densidad para una presión de servicio de 10 kg/cm2. Su colocación y técnicas de unión deben ceñirse a las instrucciones del fabricante.

Los accesorios como Te, uniones, codos, etc., serán de PVC, del tipo tri-capas. En ningún caso se empleará tubos ni accesorios galvanizados. Los accesorios tales como llaves de paso, válvulas de retención serán tipo FV, o similar.

6.2.1. Tanque de agua

Será del tipo plástico reforzado con fibra de vidrio de 10.000 litros (tipo barril), de diámetro mayor 2,25 m, diámetro menor 2 m y h= 3 m. Montado sobre la base de H°A° a una altura de 6,84 m, asegurado con cabos de acero al piso del mismo.

6.2.2. Excavación de zanja

La excavación de la zanja para la colocación de red de cañerías, será como mínimo de 0,50 m de profundidad y 0,35 m de ancho. El fondo de la zanja se debe limpiar para eliminar piedras, raíces y cualquier otro obstáculo.

6.2.3. Relleno

El relleno deberá efectuarse tan pronto como sea posible después de instalada y probada la tubería, considerando que ya se hizo un relleno parcial y se efectuaron los ensayos pertinentes. Está prohibido el uso de material arcilloso inmediatamente alrededor del tubo, ya sea en el encamado, relleno lateral o superior.

El material de relleno destinado a estar en contacto directo con el tubo estará constituido por capas de arena lavada. Se rellenarán los costados del tubo, desde el encamado hasta el eje central de éste. Posteriormente se debe agregar otra capa de material de relleno de manera que cubra el tubo hasta una altura de 150 mm Se debe compactar esta capa exclusivamente sobre los bordes de la zanja. Sobre esta capa se colocará como protección mecánica a lo largo de su extensión una hilada de ladrillo común en la parte superior, conforme a detalle que forma parte de estas especificaciones técnicas.

Se debe continuar el relleno de la zanja hasta llegar al nivel natural del terreno con tierra de la excavación previamente tamizada y debidamente compactada. La tierra proveniente de la excavación debe ser tamizada con una malla cuya mayor abertura sea 25mm.

Este último relleno es efectuado por capas sucesivas, de un espesor máximo de 0,30 m, que deben ser compactadas sucesiva y adecuadamente.

6.2.4. Reposiciones

Se deberá realizar las reposiciones de las superficies intervenidas, en todo el recorrido de la red de distribución, tales como césped, pavimento tipo empedrado, baldosones, etc., de manera a restituir las condiciones originales antes de la ejecución de los trabajos.

6.2.5. Registros

Para las derivaciones de las cañerías de distribución se construirán registros de 0,30 x 0,30 m, de mampostería de ladrillos comunes revocados y el fondo será cubierto con una capa de piedra triturada IV.

Los registros contaran con tapas de rejillas metálicas, en los lugares indicados en el plano, que se fabricaran con varillas de Fe Ø 12 mm cada 8 cm en áreas de circulación vehicular y de Ø 10 mm cada 8 cm en circulación peatonal, debiendo fijarse a un marco metálico de ángulo de 3/4" y 1/4 " de espesor para circulación peatonal y de 1/2" y 3/16 ", con dos bisagras que permitirán que la

tapa sea rebatible, y cada una llevará un porta candado, excepto los que quedan en áreas de circulación vehicular.

6.2.6. Prueba de presión

Se efectuará dicha prueba a la presión de servicio la que deberá mantenerse sin variación durante un tiempo no inferior a 5 horas.

Al mismo tiempo se revisarán las uniones y accesorios que deberán estar a la vista, mostrando todo su perímetro. Se rechazará la prueba al mostrar fugas.

7. Limpieza general

Finalizados los trabajos, el Contratista procederá a la limpieza total del sitio de la Obra entregando a la ANDE los materiales recuperados e incluyendo la carga y transporte del material sobrante no reutilizable, fuera de los límites de ANDE y a satisfacción de la misma.

8. Visita al sitio de obra

Se fijará fecha y hora, que oportunamente será comunicado, para aquellos interesados en efectuar una visita al local del Complejo, con el objeto de reconocer la zona en donde se llevara a cabo los trabajos y complementar la información técnica para la elaboración de sus respectivas propuestas; al término de la misma se emitirá una Constancia, la cual deberá presentarse con la oferta.

9. Fiscal de Obras

La ANDE, a través del Departamento de Servicios Generales, designará un Fiscal de Obras, quien será el responsable de verificar que los trabajos de reparación se efectúen de acuerdo a estas Especificaciones.

Se habilitará un Libro de Obras donde deberán figurar todas las notificaciones tanto del Fiscal de Obras como las del Contratista. Cualquier modificación fuera del alcance de estas Especificaciones y del Contrato, sólo podrán realizarse con la autorización escrita del Fiscal.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

"SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CON EXCAVACIÓN DE POZO TUBULAR PROFUNDO (POZO ARTESIANO) "

A. Pozo y entubado	
1. Profundidad	
2. Diámetro del pozo (mm):	
3. Diámetro interior del entubado (mm):	
4. Material del tubo y filtros:	
5. Material del sello sanitario:	
6. Profundidad del sello sanitario:	

B. Motobomba sumergible	
7. Marca y procedencia:	
8. Potencia (Hp):	
9. Tensión y frecuencia (Volt/Hz):	
10. Caudal nominal estimado:	

Obs.:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....