Municipalidad de Cnel. Oviedo

ADENDA No .01/2020.

REF: CONTRATACIÓN DIRECTA No.09/2020 CONSTRUCCIÓN DE POZO ARTESIANO EN LA ESCUELA BÁSICA No.4125 SAN ROQUE ID 375009.

Cnel. Oviedo, 13 de febrero del 2020.

SEÑORES:
OFERENTES
PRESENTE:

La UOC de la Municipalidad de Cnel. Oviedo, emite esta adenda para modificar el PBC que se detallan a continuación:

1) **PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES**
   DONDE DICE:

Especificaciones Técnicas
Estas Especificaciones generales, conjuntamente con las Planillas de Cómputo y Presupuesto, y plano, constituyen el Proyecto. En caso de discrepancia entre ellos, la Fiscalización de Obra determinará lo válido.
Será responsabilidad del Contratista que esté perfecta y totalmente informada de todo lo referente a la zona donde se ejecutarán las obras y otros datos que puedan influir en el desenvolvimiento normal de los trabajos, no pudiendo alegar desconocimiento de estos elementos.
EL Contratista debe mantener permanentemente en el lugar de la obra hasta su finalización, lo siguiente:
- Un responsable de obra, a satisfacción de la Fiscalización.
- Un juego completo de los documentos componentes del Proyecto.
- Un libro de obra, donde irán asentadas las novedades, el desarrollo de los trabajos y las observaciones de la Fiscalización, tales como detener los trabajos que están siendo mal ejecutados, aclaraciones de detalles y órdenes de trabajos, determinando si los mismos serán o no considerados como rubros extras.

1. Perforación de pozos profundos
1.1. provisión de materiales para pozos profundos
a) Tubos ciego de PVC: deberán ser proveídos en tramos de 4 mts. o 6 mts. de longitud, con espesor de pared de 8 mm para profundidades de instalación hasta 150mts (P150) y espesores de pared de 10 mm para profundidades de instalación hasta 300mts (P300), respectivamente.
b) Tubos filtros de PVC: deberán ser proveídos en tramos de 4 mts. o 6 mts de longitud, con abertura de 0,75 mm, con espesor de pared de 8 mm para profundidades de instalación hasta 150 mts (P150) y espesores de pared de 10 mm para profundidades de instalación hasta 300 mts (P300), respectivamente.
c) Accesorios de PVC aditivado: serán del diámetros de 128 mm, consistentes en tapones superiores e inferiores, para profundidades de instalación hasta 150 mts (P150) y 300 mts (P300), respectivamente.
d) Centralizadores metálicos: serán de 12" x 150 mm.

e) Cemento portland del tipo I: el cemento a ser utilizado deberá cumplir con las especificaciones de las normas Nº 47 al 55, del INTN (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización). No se aceptará la utilización de cemento reembolsado ni proveniente de bolsas rotas o en estado fraguado o semi fraguado.
f) Arena lavada: la arena lavada a ser utilizada deberá ser del tipo arena de rio, cuarzosa, y no deberá contener materia orgánica o arcilla. Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá utilizar arena del tipo "gorda", de arroyos o de acumulación por sedimentación, por raudales en canales, calles, caminos o rutas, para realizar mezcla para el sello sanitario o aislación vertical.
g) Piedra triturada: deberá ser del tipo basáltica, tamaño 5ta. para la aislación vertical y el sello sanitario de los pozos profundos.
h) Tubo para Soporte de Electrobomba: los tubos para soporte de electrobombas serán de 10", y serán instalados permanentemente para la protección de los tubos de PVC (boca de pozo), los mismos se utilizarán para soporte de las instalaciones de las electrobombas en los pozos.
i) Tapón Metálico Superior: deberá ser fabricados en chapa metálica Nº 16 con laminación a caliente ASTM-A36, las extremidades de las chapas deberán ser cortadas perpendicularmente al eje y eventualmente rebabadas. La chapa metálica deberá llevar pintura anticorrosiva y esmalte sintético blanco. El diámetro interno del tapón metálico deberá tener como mínimo 10 mm más que el diámetro externo de la tubería de acero donde será colocado.
La longitud del tapón metálico deberá ser dos veces el diámetro externo de la tubería donde será colocado.
Para evitar que se ingresen cuerpos extraños al interior del pozo, se instalará un porta candado consistente en dos planchuelas metálicas de 2" x 2" x 3/16" pulgadas, agujereadas en un extremo, y soldadas al tubo soporte de la electrobomba y al tapón respectivamente. El Contratista deberá incluir en la oferta la provisión de un candado mediano.

1.2. Métodos de perforación y diseño del pozo

Las perforaciones de los pozos profundos deben ser realizadas en los diámetros y profundidades indicados en las planillas de oferta de los pozos para cada comunidad. Cualquier alteración en los diámetros o profundidades establecidos, sólo podrá ser efectuada mediante autorización de la Contratante, siguiendo las recomendaciones técnicas de la Fiscalización.
El trabajo de la perforación de los pozos profundos, comprenderá las siguientes tareas:

a) La perforación del hoyo.

En todos los casos, el diseño preliminar del pozo es con revestimiento (entubado); pero en caso de darse las condiciones para que el mismo quede a pared desnuda, solamente el comitente podrá autorizar el cambio de diseño, previo informe técnico de la Fiscalización.
Para el sistema de perforación puede utilizarse el método rotativo con inyección de lodo bentonítico o polímeros; o por el método a percusión con martillo neumático; o por el sistema de percusión a cable.
El Contratista, de acuerdo a su experiencia y a las condiciones geológicas deberá utilizar el equipo adecuado para tal fin; pero de ninguna manera será aceptada la utilización de un equipo inadecuado, con desperfectos mecánicos u otros desperfectos previsibles, los cuales serán considerados eventos compensables.
b) Elaboración de la Planilla de avance de la herramienta, y análisis del material "cutting" cada metro y medio, o cambio de tipo de suelo.
Observación Importante**:** El Geólogo de Boca de Pozo, será el responsable de mantener actualizada la planilla de avance de la perforación, y ordenadas y

clasificadas las muestras extraídas. En caso de incumplimiento de estas exigencias, la Fiscalizadora podrá exigir el cambio inmediato del profesional residente.
c) Análisis de granulometría de la formación atravesada y del material para pre-filtros.
d) Colocación de tubería de encamisado y filtros correspondientes.
e) Colocación de empaque grava y arena de granulometría especial.
f) Limpieza y desarrollo del pozo.
g) Prueba de bombeo.
h) Aislación vertical y sello sanitario del pozo.
i) Desinfección del pozo.
Durante la construcción del pozo tubular profundo y la prueba de bombeo, el Contratista deberá tener como representante técnico a un Geólogo con experiencia en hidrogeología (**Geólogo de Boca de Pozo),** quien permanecerá en el local de la perforación durante el desarrollo de estas tareas.
Además, el Contratista deberá tener en la cuadrilla de perforistas, como mínimo, un personal experimentado en la construcción de pozos profundos, en sus mínimos detalles.
El pozo profundo deberá ser entregado limpio (sin color y arrastre de arena) y desarrollado, de tal manera que la construcción impida que el agua superficial entre en el pozo y lo contamine; evitando además la entrada de agua de alto contenido mineral, o de otras con características indeseables.
El sitio donde se ejecutarán los trabajos deberá ser preparado para la instalación de la máquina perforadora y sus equipos de apoyo, así como para la construcción de obras temporarias, como ser reservorios de lodo, agua, etc. La disposición de los materiales y equipos deben obedecer a criterios de organización y practicidad, de modo que no perjudiquen ninguna fase de la perforación del pozo o la prueba de bombeo.
Se deberán tomar precauciones para evitar daños (materiales o personales) a terceros, en el área de servicio, adoptándose para ello medidas generales de protección personal y familiar.

1.3. Profundidades y caudales a alcanzar

Las profundidades estimadas a ser alcanzadas durante los trabajos de perforaciones de los pozos profundos, están indicadas en las planillas de precios de cada comunidad.
El caudal mínimo que deberá ser obtenido con la prueba de bombeo para cada comunidad, está indicado en la planilla de precios en el item “Equipos de Bombeo”.
Las máximas profundidades a alcanzar se fijan, en principio según la planilla de precios de cada pozo y localidad, no obstante podrá ser reducida o aumentada, en cada caso en particular con la autorización del Contratante, previo informe técnico de la Fiscalización, si las posibilidades de obtención de agua son seguras en calidad y caudales mínimos solicitados.
En los casos en que las perforaciones hayan alcanzado las profundidades previstas (en las planillas de cotizaciones), y no se hayan logrado los caudales previstos; y si de la interpretación de las muestras extraídas durante el avance de la perforación, se deduce que existe la posibilidad de lograr los caudales requeridos, el Contratante, podrá autorizar, previo informe técnico de la Fiscalización, el avance de la perforación con el objeto de lograr el caudal de diseño.
De igual manera, en los casos en que el caudal de diseño haya sido superado antes de que la perforación alcance la profundidad prevista en el contrato, el Contratante podrá autorizar el entubado del pozo, previo informe técnico de la Fiscalización.
La máxima profundización de los pozos con relación al establecido en la planilla de precios de los pozos profundos totalmente revestidos, que el Contratante podrá autorizar es de 250mts.
En ninguna situación será permitida la reducción del diámetro de una perforación, si no está prevista en el diseño preliminar del pozo.

1.4. Consideraciones para certificación y mediciones finales

Para la Certificación de los pozos, se adoptarán los siguientes criterios:

_ será considerada como profundidad de perforación del hoyo, la que fue alcanzada y verificada, según el informe técnico de la Fiscalización.

_ Para la longitud del entubado, será considerada la suma de las longitudes de los tubos ciegos y filtros instalados, menos el tramo de tubería saliente sobre el nivel del terreno.

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

Los pagos se harán conforme a las cantidades que consten en el Acta de Medición aprobada por la Fiscalización y por los representantes nombrados por la comunidad, y deberán estar acorde a los precios unitarios de las planillas de oferta.

Si durante la ejecución de la obra, por imperio de las exigencias de los trabajos, existieren actividades no presupuestadas, se buscará el presupuesto de un trabajo similar dentro del contrato. En el caso de que no se lograre dicha condición, el Contratista hará una propuesta económica razonable para el pago del trabajo realizado, la cual será estudiada por la Fiscalización, quién hará las recomendaciones necesarias para su aprobación por parte del Contratante.

1.5. Pozos profundos fallidos

Serán considerados como pozos u Obras fallidas de responsabilidad del contratista, los pozos profundos que durante los trabajos de ejecución presenten los siguientes defectos:

– Aplastamiento del material del entubado, independiente de la profundidad en que ocurrió,

– Valores obtenidos de las muestras de agua, que no respondan a los valores exigidos en las

Especificaciones Técnicas, si los mismos no pudieran ser corregidos mediante operaciones de limpieza.

– Deficiencias del apoyo de la tubería y zapata sobre la roca y del sellado sobre la roca, que impida la limpieza y desarrollo del pozo,

– Intercalaciones desmoronables que no fueron entubadas en los pozos en pared desnuda, que impidan la limpieza y desarrollo del pozo,

– Imposibilidad de retirar el tubo de maniobra, para continuar perforando.

– Pozos con terminación en pared sin revestimiento (desnuda), que resultaren con paredes inestables por capas fracturadas, que impidan la limpieza y desarrollo del pozo.

– Imposibilidad de introducir o extraer con facilidad la electrobomba del pozo.

Cualquier rectificación de los pozos será considerada válida por el Contratante, previo informe técnico de la Fiscalización, si las mismas se ajustan por completo a las especificaciones Técnicas y caudales requeridos.

El Contratista deberá ejecutar nuevamente otro pozo sin cargo alguno para el Contratante, en reemplazo de los pozos profundos que fueron considerados por la Fiscalización como obras fallidas.

1.6. 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 a las uniones, los filtros, o la estructura de los tubos.

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, para lograr un espesor constante del prefiltro, entre la pared del pozo y la tubería**.**

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 los mismos no sufran deformaciones o roturas y se mantengan alineados después de la instalación.
En ningún caso, la columna de tubos ciegos y filtros se apoyará sobre la superficie del fondo del hoyo perforado, ni deberá ser sometido a presiones para su descenso en el hoyo perforado; los mismos deberán ser bajados debido a su peso propio en la perforación realizada; la misma deberá estar libre de todo material que obstaculice dicho descenso.
Para mejor desarrollo de los trabajos de entubamiento del pozo, el tubo del primer tramo, (tubo ciego) deberá ser cargado con hormigón hasta una longitud de 2 m medida desde el fondo para otorgar mayor peso a tuberías, facilitar el descenso y mantener la verticalidad.
El tubo camisa de lastre deberá ser cargado con hormigón 24 horas antes de realizar el entubado del pozo.
No se aceptará que en reemplazo del hormigón, 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 retirados de inmediato del sitio de las obras, o en su defecto ser destruidos totalmente.

1.7. Limpieza y desarrollo

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.

1.8. Prueba de bombeo

Una vez limpiado y desarrollado el pozo profundo, el Contratista deberá realizar la prueba de bombeo, para lo cual deberá contar con la autorización por escrito del Fiscal de Campo.

Observación Importante:

Si durante la prueba de bombeo, mediante la observación directa, se detecta la falta de limpieza del pozo, el Fiscal podrá autorizar la detención de la prueba y ordenar una nueva limpieza con compresor.
Previo al inicio de la prueba, el Fiscal verificará que el Contratista cuente con 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 y de los representantes designados por la comunidad.
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 nivel con cinta graduable, del tipo Solinst o Soiltest y cronómetro o reloj.
Es muy importante, resaltar lo siguiente: *el caudal que será exigido para la prueba de bombeo (**Caudal en Boca de Pozo)**, deberá ser erogado por la bomba, simulando (mediante la regulación de una válvula esclusa) la altura de bombeo prevista en el proyecto (Diferencia entre la Cota de la altura máxima prevista dentro del tanque elevado, y la cota de la boca del pozo, mas la pérdida de carga en la tubería).*
Este caudal será determinado por la Fiscalizadora, previo al inicio de la prueba de bombeo.
El caudal de la prueba de bombeo deberá ser el 100% del 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 con caudal constante, con un período de bombeo continuo no menor de **24 horas,** independiente de que el nivel dinámico éste estabilizado.
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.
1.11. Analisis físicos, químicos y bacteriológicos
Al terminar la prueba de bombeo, el Fiscal deberá retirar varias muestras de agua para ser realizados los análisis físicos, químicos y bacteriológicos.
El Fiscal 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.
El costo de la toma de muestra, transporte y análisis de las muestras correrá por cuenta del Fiscal, por única vez y en caso que algunos de los análisis no sean satisfactorios, el Contratista procederá a desinfectar de nuevo el pozo y el nuevo análisis a ser realizado correrá por cuenta del Contratista, tanta veces como sea necesario.
Los análisis que deberán ser realizados son los siguientes:
a) ANÁLISIS O INFORME
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:
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 y sólidos disueltos.
c) ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS:
Coliformes totales y fecales.
Los valores de color, turbidez, coliformes totales y fecales, deberán estar de acuerdo a las Normas de Potabilidad, según la resolución Nº 397 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

Si los resultados de los análisis de coliformes totales y fecales no están de acuerdo con la Norma mencionada, el Contratista deberá realizar la desinfección del pozo con hipoclorito de sodio y posteriormente volver realizar otra prueba de bombeo según las especificaciones técnicas. Al concluir la segunda prueba de bombeo se deberá realizar otro análisis bacteriológico.
Se recomienda la aplicación del desinfectante previo a la ejecución del ensayo de bombeo y posterior a la instalación de la electrobomba, por lo menos 12 hs. antes del inicio del ensayo.

1.12. Documentos técnicos a presentarse

El Contratista, al terminar los trabajos de perforación y prueba de bombeo de un pozo profundo y como condición para certificarlos, deberá presentar los siguientes Documentos Técnicos a la Fiscalización y a los representantes de las comunidades:

a) Planilla de entubado.

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

b) Planilla de engravado.

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

c) Planilla de limpieza y desarrollo del pozo.

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

d) Planilla del perfil litológico del pozo.

Se deberá dibujar el perfil constructivo del pozo y anotar la descripción de la formación geológica atravesada.

e) 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.

f) 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.

DEBE DECIR:

Especificaciones Técnicas

Estas Especificaciones generales, conjuntamente con las Planillas de Cómputo y Presupuesto, y plano, constituyen el Proyecto. En caso de discrepancia entre ellos, la Fiscalización de Obra determinará lo válido.
Será responsabilidad del Contratista que esté perfecta y totalmente informada de todo lo referente a la zona donde se ejecutarán las obras y otros datos que puedan influir en el desenvolvimiento normal de los trabajos, no pudiendo alegar desconocimiento de estos elementos.
EL Contratista debe mantener permanentemente en el lugar de la obra hasta su finalización, lo siguiente:
- Un responsable de obra, a satisfacción de la Fiscalización.
- Un juego completo de los documentos componentes del Proyecto.
- Un libro de obra, donde irán asentadas las novedades, el desarrollo de los trabajos y las observaciones de la Fiscalización, tales como detener los trabajos que están siendo mal ejecutados, aclaraciones de detalles y órdenes de trabajos, determinando si los mismos serán o no considerados como rubros extras.

1. Perforación de pozos profundos

1.1. provisión de materiales para pozos profundos

a) Tubos ciego de PVC: deberán ser proveídos en tramos de 4 mts. o 6 mts. de longitud, con espesor de pared de 8 mm para profundidades de instalación hasta 150mts (P150) y espesores de pared de 10 mm para profundidades de instalación hasta 300mts (P300), respectivamente.

b) Tubos filtros de PVC: deberán ser proveídos en tramos de 4 mts. o 6 mts de longitud, con abertura de 0,75 mm, con espesor de pared de 8 mm para profundidades de instalación hasta 150 mts (P150) y espesores de pared de 10 mm para profundidades de instalación hasta 300 mts (P300), respectivamente.

c) Accesorios de PVC aditivado: serán del diámetros de 128 mm, consistentes en tapones superiores e inferiores, para profundidades de instalación hasta 150 mts (P150) y 300 mts (P300), respectivamente.

d) Centralizadores metálicos: serán de 12" x 150 mm.

e) Cemento portland del tipo I: el cemento a ser utilizado deberá cumplir con las especificaciones de las normas Nº 47 al 55, del INTN (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización). No se aceptará la utilización de cemento reembolsado ni proveniente de bolsas rotas o en estado fraguado o semi fraguado.

f) Arena lavada: la arena lavada a ser utilizada deberá ser del tipo arena de rio, cuarzosa, y no deberá contener materia orgánica o arcilla. Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá utilizar arena del tipo “gorda”, de arroyos o de acumulación por sedimentación, por raudales en canales, calles, caminos o rutas, para realizar mezcla para el sello sanitario o aislación vertical.

g) Piedra triturada: deberá ser del tipo basáltica, tamaño 5ta. para la aislación vertical y el sello sanitario de los pozos profundos.

h) Tubo para Soporte de Electrobomba: los tubos para soporte de electrobombas serán de 10”, y serán instalados permanentemente para la protección de los tubos de PVC (boca de pozo), los mismos se utilizarán para soporte de las instalaciones de las electrobombas en los pozos.

i) Tapón Metálico Superior: deberá ser fabricados en chapa metálica Nº 16 con laminación a caliente ASTM-A36, las extremidades de las chapas deberán ser cortadas perpendicularmente al eje y eventualmente rebabadas. La chapa metálica deberá llevar pintura anticorrosiva y esmalte sintético blanco. El diámetro interno del tapón metálico deberá tener como mínimo 10 mm más que el diámetro externo de la tubería de acero donde será colocado.

La longitud del tapón metálico deberá ser dos veces el diámetro externo de la tubería donde será colocado.

Para evitar que se ingresen cuerpos extraños al interior del pozo, se instalará un porta candado consistente en dos planchuelas metálicas de 2" x 2" x 3/16" pulgadas, agujereadas en un extremo, y soldadas al tubo soporte de la electrobomba y al tapón respectivamente. El Contratista deberá incluir en la oferta la provisión de un candado mediano.

1.2. Métodos de perforación y diseño del pozo

Las perforaciones de los pozos profundos deben ser realizadas en los diámetros y profundidades indicados en las planillas de oferta de los pozos para cada comunidad. Cualquier alteración en los diámetros o profundidades establecidos, sólo podrá ser efectuada mediante autorización de la Contratante, siguiendo las recomendaciones técnicas de la Fiscalización.

El trabajo de la perforación de los pozos profundos, comprenderá las siguientes tareas:

a) La perforación del hoyo.

En todos los casos, el diseño preliminar del pozo es con revestimiento (entubado); pero en caso de darse las condiciones para que el mismo quede a pared desnuda,

solamente el comitente podrá autorizar el cambio de diseño, previo informe técnico de la Fiscalización.
Para el sistema de perforación puede utilizarse el método rotativo con inyección de lodo bentonítico o polímeros; o por el método a percusión con martillo neumático; o por el sistema de percusión a cable.
El Contratista, de acuerdo a su experiencia y a las condiciones geológicas deberá utilizar el equipo adecuado para tal fin; pero de ninguna manera será aceptada la utilización de un equipo inadecuado, con desperfectos mecánicos u otros desperfectos previsibles, los cuales serán considerados eventos compensables.
b) Elaboración de la Planilla de avance de la herramienta, y análisis del material "cutting" cada metro y medio, o cambio de tipo de suelo.
Observación Importante**:** El Geólogo de Boca de Pozo, será el responsable de mantener actualizada la planilla de avance de la perforación, y ordenadas y clasificadas las muestras extraídas. En caso de incumplimiento de estas exigencias, la Fiscalizadora podrá exigir el cambio inmediato del profesional residente.
c) Análisis de granulometría de la formación atravesada y del material para pre-filtros.
d) Colocación de tubería de encamisado y filtros correspondientes.
e) Colocación de empaque grava y arena de granulometría especial.
f) Limpieza y desarrollo del pozo.
g) Prueba de bombeo.
h) Aislación vertical y sello sanitario del pozo.
i) Desinfección del pozo.
Durante la construcción del pozo tubular profundo y la prueba de bombeo, el Contratista deberá tener como representante técnico a un Geólogo con experiencia en hidrogeología (**Geólogo de Boca de Pozo),** quien permanecerá en el local de la perforación durante el desarrollo de estas tareas.
Además, el Contratista deberá tener en la cuadrilla de perforistas, como mínimo, un personal experimentado en la construcción de pozos profundos, en sus mínimos detalles.
El pozo profundo deberá ser entregado limpio (sin color y arrastre de arena) y desarrollado, de tal manera que la construcción impida que el agua superficial entre en el pozo y lo contamine; evitando además la entrada de agua de alto contenido mineral, o de otras con características indeseables.
El sitio donde se ejecutarán los trabajos deberá ser preparado para la instalación de la máquina perforadora y sus equipos de apoyo, así como para la construcción de obras temporarias, como ser reservorios de lodo, agua, etc. La disposición de los materiales y equipos deben obedecer a criterios de organización y practicidad, de modo que no perjudiquen ninguna fase de la perforación del pozo o la prueba de bombeo.
Se deberán tomar precauciones para evitar daños (materiales o personales) a terceros, en el área de servicio, adoptándose para ello medidas generales de protección personal y familiar.

1.3. Profundidades y caudales a alcanzar

Las profundidades estimadas a ser alcanzadas durante los trabajos de perforaciones de los pozos profundos, están indicadas en las planillas de precios de cada comunidad.
El caudal mínimo que deberá ser obtenido con la prueba de bombeo para cada comunidad, está indicado en la planilla de precios en el item "Equipos de Bombeo".
Las máximas profundidades a alcanzar se fijan, en principio según la planilla de precios de cada pozo y localidad, no obstante podrá ser reducida o aumentada, en cada caso en particular con la autorización del Contratante, previo informe técnico de la Fiscalización, si las posibilidades de obtención de agua son seguras en calidad y caudales mínimos solicitados.

En los casos en que las perforaciones hayan alcanzado las profundidades previstas (en las planillas de cotizaciones), y no se hayan logrado los caudales previstos; y si de la interpretación de las muestras extraídas durante el avance de la perforación, se deduce que existe la posibilidad de lograr los caudales requeridos, el Contratante, podrá autorizar, previo informe técnico de la Fiscalización, el avance de la perforación con el objeto de lograr el caudal de diseño.
De igual manera, en los casos en que el caudal de diseño haya sido superado antes de que la perforación alcance la profundidad prevista en el contrato, el Contratante podrá autorizar el entubado del pozo, previo informe técnico de la Fiscalización.
La máxima profundización de los pozos con relación al establecido en la planilla de precios de los pozos profundos totalmente revestidos, que el Contratante podrá autorizar es de 250mts.
En ninguna situación será permitida la reducción del diámetro de una perforación, si no está prevista en el diseño preliminar del pozo.
1.4. Consideraciones para certificación y mediciones finales
Para la Certificación de los pozos, se adoptarán los siguientes criterios:
_ será considerada como profundidad de perforación del hoyo, la que fue alcanzada y verificada, según el informe técnico de la Fiscalización.
_ Para la longitud del entubado, será considerada la suma de las longitudes de los tubos ciegos y filtros instalados, menos el tramo de tubería saliente sobre el nivel del terreno.
En la aislación vertical o sello sanitario de los pozos, será considerada la longitud entre el nivel del terreno y diez (10) mts abajo del citado nivel. Si existen méritos suficientes, tal como un aporte de agua con alto contenido de sales (salada), el sello se extenderá hasta cubrir las entradas de dichas aguas.
Los pagos se harán conforme a las cantidades que consten en el Acta de Medición aprobada por la Fiscalización y por los representantes nombrados por la comunidad, y deberán estar acorde a los precios unitarios de las planillas de oferta.
Si durante la ejecución de la obra, por imperio de las exigencias de los trabajos, existieren actividades no presupuestadas, se buscará el presupuesto de un trabajo similar dentro del contrato. En el caso de que no se lograre dicha condición, el Contratista hará una propuesta económica razonable para el pago del trabajo realizado, la cual será estudiada por la Fiscalización, quién hará las recomendaciones necesarias para su aprobación por parte del Contratante.
1.5. Pozos profundos fallidos
Serán considerados como pozos u Obras fallidas de responsabilidad del contratista, los pozos profundos que durante los trabajos de ejecución presenten los siguientes defectos:
– Aplastamiento del material del entubado, independiente de la profundidad en que ocurrió,
– Valores obtenidos de las muestras de agua, que no respondan a los valores exigidos en las
Especificaciones Técnicas, si los mismos no pudieran ser corregidos mediante operaciones de limpieza.
– Deficiencias del apoyo de la tubería y zapata sobre la roca y del sellado sobre la roca, que impida la limpieza y desarrollo del pozo,
– Intercalaciones desmoronables que no fueron entubadas en los pozos en pared desnuda, que impidan la limpieza y desarrollo del pozo,
– Imposibilidad de retirar el tubo de maniobra, para continuar perforando.
– Pozos con terminación en pared sin revestimiento (desnuda), que resultaren con paredes inestables por capas fracturadas, que impidan la limpieza y desarrollo del pozo.
– Imposibilidad de introducir o extraer con facilidad la electrobomba del pozo.

Cualquier rectificación de los pozos será considerada válida por el Contratante, previo informe técnico de la Fiscalización, si las mismas se ajustan por completo a las especificaciones Técnicas y caudales requeridos.
El Contratista deberá ejecutar nuevamente otro pozo sin cargo alguno para el Contratante, en reemplazo de los pozos profundos que fueron considerados por la Fiscalización como obras fallidas.

1.6. 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 a las uniones, los filtros, o la estructura de los tubos.
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, para lograr un espesor constante del prefiltro, entre la pared del pozo y la tubería**.**
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 los mismos no sufran deformaciones o roturas y se mantengan alineados después de la instalación.
En ningún caso, la columna de tubos ciegos y filtros se apoyará sobre la superficie del fondo del hoyo perforado, ni deberá ser sometido a presiones para su descenso en el hoyo perforado; los mismos deberán ser bajados debido a su peso propio en la perforación realizada; la misma deberá estar libre de todo material que obstaculice dicho descenso.
Para mejor desarrollo de los trabajos de entubamiento del pozo, el tubo del primer tramo, (tubo ciego) deberá ser cargado con hormigón hasta una longitud de 2 m medida desde el fondo para otorgar mayor peso a tuberías, facilitar el descenso y mantener la verticalidad.
El tubo camisa de lastre deberá ser cargado con hormigón 24 horas antes de realizar el entubado del pozo.
No se aceptará que en reemplazo del hormigón, 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 retirados de inmediato del sitio de las obras, o en su defecto ser destruidos totalmente.

1.7. Limpieza y desarrollo

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.

1.8. Prueba de bombeo

Una vez limpiado y desarrollado el pozo profundo, el Contratista deberá realizar la prueba de bombeo, para lo cual deberá contar con la autorización por escrito del Fiscal de Campo.

Observación Importante:

Si durante la prueba de bombeo, mediante la observación directa, se detecta la falta de limpieza del pozo, el Fiscal podrá autorizar la detención de la prueba y ordenar una nueva limpieza con compresor.
Previo al inicio de la prueba, el Fiscal verificará que el Contratista cuente con 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 y de los representantes designados por la comunidad.
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 nivel con cinta graduable, del tipo Solinst o Soiltest y cronómetro o reloj.
Es muy importante, resaltar lo siguiente: *el caudal que será exigido para la prueba de bombeo (**Caudal en Boca de Pozo)**, deberá ser erogado por la bomba, simulando (mediante la regulación de una válvula esclusa) la altura de bombeo prevista en el proyecto (Diferencia entre la Cota de la altura máxima prevista dentro del tanque elevado, y la cota de la boca del pozo, mas la pérdida de carga en la tubería).*
Este caudal será determinado por la Fiscalizadora, previo al inicio de la prueba de bombeo.
El caudal de la prueba de bombeo deberá ser el 100% del 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 con caudal constante, con un período de bombeo continuo no menor de **24 horas,** independiente de que el nivel dinámico éste estabilizado.
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.
1.11. Analisis físicos, químicos y bacteriológicos
Al terminar la prueba de bombeo, el Fiscal deberá retirar varias muestras de agua para ser realizados los análisis físicos, químicos y bacteriológicos.
El Fiscal 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.
El costo de la toma de muestra, transporte y análisis de las muestras correrá por cuenta del Fiscal, por única vez y en caso que algunos de los análisis no sean satisfactorios, el Contratista procederá a desinfectar de nuevo el pozo y el nuevo análisis a ser realizado correrá por cuenta del Contratista, tanta veces como sea necesario.

Los análisis que deberán ser realizados son los siguientes:

a) ANÁLISIS O INFORME

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:

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 y sólidos disueltos.

c) ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS:

Coliformes totales y fecales.

Los valores de color, turbidez, coliformes totales y fecales, deberán estar de acuerdo a las Normas de Potabilidad, según la resolución Nº 397 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

Si los resultados de los análisis de coliformes totales y fecales no están de acuerdo con la Norma mencionada, el Contratista deberá realizar la desinfección del pozo con hipoclorito de sodio y posteriormente volver realizar otra prueba de bombeo según las especificaciones técnicas. Al concluir la segunda prueba de bombeo se deberá realizar otro análisis bacteriológico.

Se recomienda la aplicación del desinfectante previo a la ejecución del ensayo de bombeo y posterior a la instalación de la electrobomba, por lo menos 12 hs. antes del inicio del ensayo.

1.12. Documentos técnicos a presentarse

El Contratista, al terminar los trabajos de perforación y prueba de bombeo de un pozo profundo y como condición para certificarlos, deberá presentar los siguientes Documentos Técnicos a la Fiscalización y a los representantes de las comunidades:

a) Planilla de entubado.

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

b) Planilla de engravado.

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

c) Planilla de limpieza y desarrollo del pozo.

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

d) Planilla del perfil litológico del pozo.

Se deberá dibujar el perfil constructivo del pozo y anotar la descripción de la formación geológica atravesada.

e) 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.

f) 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.

EL OFERENTE DEBERA PRESENTAR DOCUMENTO DE LA (D.G.P.C.R.H) QUE LA EMPRESA SE ENCUENTRA REGISTRADA COMO EMPRESA PERFORADORA DE POZOS PROFUNDOS.

Abog. Adalberto Aquino
Enc. de UOC

Abog. Adalberto Aquino
Matricula Nº 11.182