

ANEXO I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Aditivo 1

1 OBJETO

Estas especificaciones técnicas corresponden a la obtención de un Sistema de Registro de precios para la futura contratación de Servicios de perforación de pozos tubulares profundos en localidades de interés de la ITAIPU - Margen Derecha.

2 GENERALIDADES

Estas Especificaciones describen los servicios a ser ejecutados y las características de los materiales y equipos a ser proveídos. Establecen los criterios, procedimientos y cuidados a ser aplicados para la realización de los servicios.

EL CONTRATISTA ejecutará los servicios conforme a estas especificaciones y a la planilla de precios.

EL CONTRATISTA deberá considerar en la elaboración de su propuesta, la perforación de hasta 15 (quince) pozos tubulares profundos que podrán ser realizadas preferentemente en las localidades de los Departamentos y en las cantidades descriptas a continuación:

- a. Zona de embalse que comprende a los Departamentos del Alto Paraná y Canindeyú, 35% de la cantidad total de pozos estimados en la planilla de precios;
- b. Zona comprendida entre los Departamentos de Concepción, San Pedro y Amambay, 35% de la cantidad total de pozos estimados en la planilla de precios;
- c. Zona comprendida entre la Ciudad de Asunción y los Departamentos Central, Paraguari, Cordillera, Caaguazú, Guara, Caazapa, Itapúa, Misiones y Neembucú, 30% de la cantidad total de pozos estimados en la planilla de precios.

EL CONTRATISTA deberá considerar en su Oferta Comercial todas las gestiones y/o comunicaciones ante las autoridades competentes como el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADES y los Municipios antes del inicio de los servicios, debiendo informar los detalles técnicos, la localización, cronograma y toda información requerida para su efecto.

EL CONTRATISTA deberá de estar en conocimiento con la naturaleza, volumen y dificultades inherentes a la ejecución de los servicios así como de los locales, instalaciones y recursos existentes.

EL CONTRATISTA, presentará a la ITAIPU un Cronograma de Ejecución de Servicios elaborado en formato MS Project, con un nivel detallado que permita realizar seguimientos intensivos de la situación y desarrollo de la obra.

EL CONTRATISTA deberá ajustar el Cronograma a la Orden de Inicio, el cual será presentado para aprobación de la ITAIPU, éste Cronograma deberá consolidar todas las actividades y los trabajos necesarios para el fiel cumplimiento del contrato, de acuerdo al plazo de la obra.

3 RECURSOS

Mano de Obra

El CONTRATISTA proveerá la mano de obra necesaria para la ejecución de los trabajos, no cabiendo a la ITAIPU ningún pago o reembolso específico de gastos de mano de obra del CONTRATISTA, bajo ninguna hipótesis.

Si hubiere cambios del personal técnico superior y/o encargado, el CONTRATISTA deberá presentar a la ITAIPU en un plazo no mayor a 2 (dos) días, el nombre completo y el cargo, del personal admitido y dimitido. Esta movilización deberá ser realizada con previo conocimiento de la ITAIPU.

Materiales

Todos los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos de construcción e instalación serán suministrados por el CONTRATISTA y deberá obedecer los siguientes requisitos:

- Deberán tener las condiciones y características que se prescriben en estas especificaciones.
- Deben ser de primera calidad y deberá tener, necesariamente, la aprobación de la Fiscalización.
- Cuando no tengan especificaciones definidas en el Proyecto, las mismas serán detalladas por el CONTRATISTA y definidas por la Fiscalización.
- Está terminantemente prohibido al CONTRATISTA el empleo de materiales usados o que pudieran haber perdido sus propiedades de especificación, salvo expresas indicaciones consignadas en esta Especificación Técnica.

4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS SERVICIOS A SER EJECUTADOS

[10,40 al 80 y 210] PERFORACIÓN DE POZO TUBULAR PROFUNDO

El transporte de la máquina perforadora, equipos herramientas y los materiales para los pozos, así como del personal, se computará desde el local del Contratista hasta el lugar donde se realice el trabajo, de ida y vuelta.

El Contratista deberá disponer de máquinas perforadoras y equipos de apoyo con herramientas en cantidad y capacidad, para garantizar la continuidad de la ejecución de los trabajos de perforación del pozo tubular profundo, sin paralizaciones superiores a 5 (cinco) días.

Durante la perforación del pozo, el Contratista deberá mantener en el sitio de obras además del personal necesario a un Profesional Geólogo para el acompañamiento, registro, interpretación y recomendación en la ejecución de la perforación del pozo tubular profundo.

La máquina perforadora deberá estar equipada con dispositivos que garanticen durante la ejecución de la perforación, una verticalidad del 100% del pozo profundo.

La operación de perforación debe obedecer los siguientes criterios:

- Perforación en suelo en 12¼” de diámetro;
- Perforación en suelo en 10” de diámetro;
- Perforación en basalto en 8” de diámetro;
- Perforación en basalto en 6¼” de diámetro;

POZO TUBULAR PROFUNDO FALLIDO

En caso de que el pozo profundo fuera considerado por la fiscalización como obra fallida, el Contratista deberá ejecutar otro pozo, sin costo alguno para ITAIPU.

Será considerado como pozo u obra fallida el pozo profundo que presente los siguientes defectos:

- Aplastamiento o fisura del material del entubado independientemente de la profundidad en que ocurrió.
- Valores obtenidos, en el agua bombeada, superiores a los parámetros normales de: arena, turbidez, color y que no cumplan con las características citadas en el Reglamento sobre el Servicio de Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en su Anexo I “Límites de Calidad de Agua Potable - Frecuencia de Muestras Mínimas”, después de un largo período de limpieza y desarrollo del pozo, por negligencia del Contratista.
- Deficiencia del apoyo de la tubería de zapata sobre la roca y de sellado sobre ella, que impida la limpieza y desarrollo del pozo.
- Imposibilidad de retirada de la electrobomba del pozo debido a atascamiento por el cable de alimentación o caída, durante la realización de la prueba de bombeo.

LIMPIEZA Y DESARROLLO DEL POZO TUBULAR PROFUNDO

A objeto de eliminar cualquier residuo, sea de lodo u otro material tales como los utilizados en el proceso de perforación y con el fin de obtener agua de buena calidad y en volumen suficiente, la Contratista deberá realizar una limpieza completa del pozo durante el tiempo que fuere necesario.

Con el fin de incrementar la permeabilidad del acuífero, se debe asegurar la eliminación de partículas finas que puedan dañar el equipo de bombeo e interferir en el normal funcionamiento del pozo.

PRUEBA DE BOMBEO

Concluida la perforación, el Contratista procederá a efectuar la prueba de bombeo por un lapso mínimo de 24 horas. La prueba se efectuará con una electrobomba sumergible, con capacidad, como mínimo, de 10.000 L/h y con el acompañamiento de la Fiscalización. Como proceso final de la prueba de bombeo, el Contratista tomará muestras del agua para realizar su análisis físico-químico y bacteriológico a sus expensas.

SECUENCIA DE EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

- a) La Contratista ejecutará como primer servicio, la perforación del pozo profundo.
- b) Para proseguir con los demás servicios, el Contratista, deberá presentar a la Fiscalización los informes de:

➤ Datos Generales del pozo:

- Geología (descripción litológica del Cutting) (tipo de suelo)
- Profundidad final (metros)
- Dimensiones de perforación (pulgadas)
- Nivel estático (metros)
- Nivel dinámico (metros)
- Nivel del acuífero detectado (metros)
- Rebajamiento (metros)
- Tiempo de rebajamiento (horas, minutos)
- Tiempo de recuperación (horas, minutos)
- Caudal del pozo profundo (litros/hora)
- Caudal con la electrobomba (litros/hora)
- Nivel de instalación de electrobomba definitiva (metros)

➤ Planilla de avance en fecha y gráfico

➤ Análisis laboratorio físico-químico y bacteriológico del agua

El Informe relacionado al pozo deberá ser rubricado por el profesional geólogo que acompañó la ejecución del mismo.

- c) La fiscalización autorizará la prosecución de los demás servicios de acuerdo al resultado de la evaluación de los informes técnicos recibidos.

Forma de medición

Se medirá y pagará de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas, a la unidad indicada y a los precios estipulados en la planilla de precios de la oferta comercial.

[20] EXCAVACIÓN Y PREPARACIÓN DE TERRENO PARA ACCESO DE MAQUINAS

Este trabajo consistirá en la preparación del terreno para ponerlo a la cota establecida en el proyecto o indicada por la Fiscalización de Obra, mediante la realización del corte que permita el ingreso y operación de las maquinarias necesarias, así mismo para realizar excavaciones en general no clasificadas.

Ejecución

Se realizará un desmonte para alcanzar las cotas de la rasante del proyecto o las cotas indicadas por la Fiscalización.

Únicamente podrá ser excavado el trecho donde efectivamente será construida la obra, de modo que evite desplazamientos de tierra o acumulación innecesaria de agua.

En todos los casos se deberá compactar la base de asiento. Encontrando en el tramo material no apto, el mismo debe ser substituido por otro de mejor calidad.

El fondo de terreno resultante del corte será compactada en forma manual o mecánica de tal forma que soporte una prueba de carga consistente en el paso de un camión de eje sencillo cargado a tope, el terreno no deberá presentar ningún tipo de asentamiento o ahuellamiento para su aprobación. En caso que el terreno no supere la prueba de carga, el sector que presente movimientos será removido y el material substituido por otro de mejor calidad o de menos humedad. El volumen de suelo necesario para la sustitución del existente deberá ser contemplado y pagado en el ítem "RELLENO Y COMPACTACIÓN DE SUELO".

La Fiscalización podrá exigir ensayos de humedad a fin de autorizar la compactación.

El Contratista deberá tomar los recaudos necesarios de modo que se eviten desmoronamientos o rotura de cañerías existentes, en caso que los hubiese, el Contratista deberá solucionar el inconveniente sin costo adicional para la ITAIPU.

Forma de medición

Se medirá y pagará de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas, a la unidad indicada y a los precios estipulados en la planilla de precios de la oferta comercial.

[30] RELLENO Y COMPACTACIÓN DE SUELO

Este trabajo refiere a la provisión, excavación, carga y transporte; colocación y compactación de los suelos provenientes de los cortes y préstamos externos al terreno de implantación del proyecto pero necesarios para la construcción de terraplenes en conformidad a las alineaciones, cotas y nivelaciones establecidas en el proyecto o indicadas por la Fiscalización de Obra.

MATERIALES

Suelos para el relleno.

Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en esta sección, podrán ser empleados como materiales para el relleno, con las siguientes restricciones:

- De ningún modo se aceptará en los rellenos la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped y otros materiales orgánicos.
- No se colocará en los rellenos material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.
- No se admitirá en la camada superior del relleno, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 1%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos seleccionados. En estos 0,30m finales, el suelo colocado deberá tener un C.B.R. \geq 12%.

- Se evitará la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de relleno nuevo.

Agua

El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, libre de sales de sulfato y sales totales, así como también de ácidos y álcalis.

Equipos

Para la construcción de los rellenos se llevará en consideración la utilización racional de equipos apropiados, que cumplan con las necesidades locales y tengan la producción necesaria para cumplir con los plazos de construcción. Se podrán utilizar tractores de lámina, traíllas, moto-traíllas, palas cargadoras, camiones volquetes, motoniveladoras, compactadores estáticos o vibratorios, lisos o pata de cabra, de neumáticos, camiones regadores, tractores agrícolas con rastras de discos.

El Contratista empleará el número suficiente de equipo, apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de rellenos, a fin de obtener capas parejas y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, y empujes adversos.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de las unidades que no resulten aceptables.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**Mediciones previas**

Previo a todo trabajo comprendido en esta sección, el Contratista comunicará a la Fiscalización con la debida antelación el comienzo del mismo. El Contratista, bajo la supervisión de la Fiscalización, deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente (Nivelación Previa) así como otras mediciones necesarias.

Limpieza preliminar

Antes de proceder a la Nivelación Previa para la colocación del material para relleno en cualquier área de trabajo, se debe concluir todo el trabajo de limpieza.

Preparación del asiento del relleno:

Ya sea en rellenos existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o camada del relleno.

Cuando esta excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes, en profundidades mayores a 0.20 m, será considerada y pagada.

Previo a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pago.

En los trechos en cortes que presenten áreas de material inadecuado, también serán removidos, si así lo indica la Fiscalización, con las interpretaciones arriba mencionadas para la clasificación del tipo de excavación.

Todas las excavaciones serán rellenas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en este Ítem. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el presente ítem.

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del relleno existente, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente para lograr como mínimo una capa de 20 cm. de espesor compactado y, si fuera necesario, humedecida o aireada a fin de obtener una buena ligazón entre material viejo y nuevo. En los asientos de terraplenes nuevos, excepto las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptable, que requieren un alteo a 0,30 m., y los trechos en corte con material de calidad aceptable a nivel de la parte inferior del mejoramiento de la subrasante, deberán ser escarificados si así lo indica la Fiscalización, en un espesor de 0,30 m, desmenuzando el material, aflojado, humedecido, o aireado según sea necesario, y compactado hasta la densidad requerida. Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se hará pago adicional para ello.

No recibirá, en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del presente ítem.

Colocación del material

Los materiales para el relleno deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles. Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteo donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito.

El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladoras y compactadas según se especifica más adelante.

Los trabajos, materiales así como cualesquiera otros gastos en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en este Ítem y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

No se harán pagos especiales por todos los trabajos de desbosque, limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción y conservación de caminos de acarreo.

La erogación que demanden los trabajos más arriba indicados, deberá ser incluida en el precio de los varios Ítems de Pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

COMPACTACIÓN

Proceso constructivo

Excepto cuando se especifique de otra manera, el relleno será construido en capas horizontales en todo lo ancho de la sección y en longitudes que estén en función del equipo dimensionado de acuerdo a lo especificado en el ítem Equipos, haciendo factible los procesos de homogeneización, riego, secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada o aireada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de motoniveladoras, rastras, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

El material con humedad en exceso, deberá ser aireado hasta disminuir la humedad a la requerida. Este proceso podrá ser acelerado por el uso del equipo arriba indicado para la homogeneización.

La selección del tipo de equipo a ser empleado será de entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

Alternativa

En los casos de ensanchamiento de rellenos sobre superficies inclinadas del relleno existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescrita, el contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del relleno existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal: uno vertical), después de la escarificación y regularización del talud existente.

La elección del tipo de equipo a ser empleado de acuerdo con su practicabilidad será de la entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligazón del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

Compactación de áreas junto a estructuras.

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de puentes o alcantarillas.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,15m, y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de compactadores mecánicos operados manualmente.

Los taludes existentes o dejados en el relleno en construcción, deberán ser cortados en escalones con superficies horizontales y verticales a fin de evitar el efecto de cuña sobre las estructuras del relleno.

En el caso de estructura con estribos de pilotes, todo el relleno, incluso el talud central, será terminado antes del proceso de hinca. El revestimiento de escollera se efectuará después de terminada la estructura.

Controles geométrico y tecnológico.

Para la aceptación de trechos de rellenos terminados, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación:

Dimensiones

No se tolerarán diferencias que, con respecto a las indicadas en los planos, sean mayores de:

- a) 0,05 m, en menos de las medidas del ancho del coronamiento.
- b) 0,02 m, en menos de las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas.
- c) 0,30 m para la distancia del eje al pié de talud, que a su vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales que superen lo especificado.
- d) En los lugares previstos para colocación de barandas de defensas laterales, el ancho del relleno será incrementado en 1,00 m. (0,50 m. a cada lado del eje del camino).

Humedad de compactación

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada no tendrá una desviación mayor de dos por ciento (2%), en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo de compactación AASHTO T99, o AASHTO T180, dependiendo del tipo de suelo.

La Fiscalización podrá hacer en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones, arrojen resultados que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

Densidad

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización hará verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor total de la capa, cada 75 m, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. Estas verificaciones se harán de acuerdo al método de ensayo AASHTO T-99, AASHTO T-180 dependiendo del tipo de suelo, u otros aprobados por la Fiscalización.

La determinación de la densidad se hará antes de transcurridos 4 días después de finalizar la operación de compactación.

La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas en los tramos en los que, de acuerdo a verificaciones locales, se determina que más del 20% de los valores obtenidos de Densidad in situ, sobre un mínimo de 5 densidades, sean menores a 97% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación AASHTO T-99 para suelos A5, A6 y A7, y para suelos A1, A2, 3 y A4 serán menores a 95% del método AASHTO T-180.

En ningún caso se aceptarán capas compactadas en trechos en los que se determinen una o más densidades secas menores a 95% o mayores a 103% de la densidad exigida.

Tramo de prueba

Al iniciar la compactación de áreas de relleno, cada vez que se emplee un determinado tipo diferente de suelo, el Contratista tomará la primera tirada a compactar como sección de prueba, a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención uniforme de la densidad requerida.

En ese trecho se aumentará el número de ensayos de control de humedad y densidad y se continuará la compactación hasta que no haya ningún aumento sensible de densidad, de acuerdo a lo que indiquen los resultados de los ensayos. No habrá pago adicional por este trabajo. En base a los datos obtenidos en estos trechos de prueba, ampliados durante la prosecución de

los trabajos, y para garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general la densidad requerida, el control de la compactación podrá hacerse por medio del examen estadístico de las densidades medidas. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando la dispersión de los valores de la densidad alcanzada, en un mínimo de diez, en relación a la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en este Ítem, medida por la desviación estándar, sea mayor que el 3%.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el cien por ciento (100%) de la referida densidad máxima, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del cien por ciento (100%). El valor de la desviación estándar arriba indicada podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el relleno.

Forma de medición

Se medirá y pagará de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas, a la unidad indicada y a los precios estipulados en la planilla de precios de la oferta comercial.

[90] PERFILAJE ELÉCTRICO

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

Los perfilajes a ser ejecutados deberán ser:

- Resistividad;
- Rayos Gamma;
- Potencial espontáneo.

Estos perfilajes deberán posibilitar valores cuantitativos para la evaluación del acuífero, en lo que respeta 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.

El equipo de perfilaje a ser utilizado deberá ser del tipo que los gráficos sean elaborados automáticamente durante la realización del perfilaje eléctrico y radioactivo o posterior al perfilaje. No se aceptarán equipos de perfilaje eléctrico en los que los gráficos sean realizados manualmente.

Para la realización del perfilaje, el Contratista deberá preparar el pozo de manera a que esté limpio y libre de recortes de arcillas y arena en suspensión en la columna de perforación, que pueda impedir la bajada de las sondas hasta el fondo del pozo.

Los trabajos de perfilaje deberán ser realizados en presencia de la Fiscalización, en periodo 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.

Forma de medición

Se medirá y pagará de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas, a la unidad indicada y a los precios estipulados en la planilla de precios de la oferta comercial.

[100] TUBO METÁLICO DE 10" DE DIÁMETRO PARA SOPORTE DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

El tubo metálico formará parte de la instalación permanente del pozo. Sus funciones son la de dar protección de los tubos de PVC geomecánico y dar soporte a las instalaciones electromecánicas del pozo.

El tubo podrá ser de hierro negro o de hierro galvanizado, de 10" de diámetro y de 5/8" de espesor.

Las extremidades del tubo serán cortadas de forma perpendicular a su eje.

Forma de medición

Se medirá y pagará de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas, a la unidad indicada y a los precios estipulados en la planilla de precios de la oferta comercial.

[110 a 170] ENCAMISADO O ENTUBAMIENTO DE POZO REVESTIDO Y CENTRALIZADORES

La parte perforada en el suelo para pozos a ser perforados en basalto en 8" de diámetro será revestida con tubos de PVC geomecánico de 200 mm.

La parte perforada en el suelo para pozos a ser perforados en basalto en 6 ¼" de diámetro será revestida con tubos de PVC geomecánico de 174 mm.

El espacio anular formado por la perforación y el entubamiento será llenado con una mezcla de cemento, arena y piedra triturada de 5ta, dosaje 1:3:1, con el propósito de proteger el pozo del ingreso de aguas freáticas.

El uso del centralizador es de suma importancia, y no debe ser desplazado por el Contratista. 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 10 m, pudiendo ser un pozo 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.

En ningún caso, la columna del tubo y filtro se apoyarán sobre la superficie del fondo del pozo perforado ni deberá ser sometido a presiones para su descenso en el pozo perforado.

Materiales

- **Tubos, filtros y accesorios**

- a) Tubos de PVC aditivado, diámetros de 174 mm y 200 mm de acuerdo a la planilla de cómputo métrico para profundidades de instalación de 0 hasta 150 m (P300).
- b) Tubos filtros de PVC aditivado, diámetros de 174 mm y 200 mm de acuerdo a la planilla de cómputo métrico, para profundidad de instalación hasta 150 m (P300).
- c) Accesorios de PVC aditivado, diámetros de 174 mm y 200 mm, consistiendo en tapones superior e inferior, elevadores, reducciones para profundidades de instalación hasta 150 m (P300)

- **Bentonita**

- La bentonita a ser utilizada no deberá estar preparada con adición de materiales orgánicos y sin presencia de materiales extraños.
- La calidad de la bentonita a ser proveída será según las normas A.P.I. o similar.
- La bentonita deberá ser suministrada en bolsas de papel KRAFT, de 3 hojas, con un peso líquido entre 40 o 50 kg.
- No se aceptará que los embalajes estén confeccionados con alambre, en parte alguna.

- **Grava seleccionada**

- a) La grava seleccionada a ser utilizada deberá estar limpia y bien lavada y estar constituida por partículas bien redondeadas y lisas y además no deberá contener arcillas y materias orgánicas.
- b) No se aceptará grava seleccionada constituida de partículas no esféricas, del tipo prismático o anguloso.
- c) Además la grava seleccionada deberá estar de acuerdo con las características químicas:
 - 1 Índice de materia orgánica (Abrams Harder): máx. 250.
 - 2 Residuo insoluble: mínimo 94 %.
 - 3 Pérdida de peso por ataque con HCL 20% frío durante 24 horas: menor a 6 %.
 - 4 Hierro (Fe): menor a 0,1%.
 - 5 Mica: no debe contener
 - 6 Manganeso (Mn): menor a 0,1%
- d) El Contratista deberá realizar el análisis granulométrico de la formación donde se ubicaron los filtros, para determinar la curva granulometría adecuada de la grava seleccionada a ser utilizada como pre-filtro.

Forma de medición

Se medirá y pagará de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas, a la unidad indicada y a los precios estipulados en la planilla de precios de la oferta comercial.

[180 a 190] TAPONES DE PVC GEOMECÁNICO

Los accesorios a ser utilizados deberán ser producidos por el mismo fabricante de los tubos de revestimientos y filtros, y corresponder al mismo material de los tubos.

Los accesorios serán utilizados para una correcta instalación de los tubos, según las especificaciones de los tubos de revestimiento y filtros.

Los accesorios en diámetros de 200, 174 mm son los siguientes:

- Tapón superior con rosca macho en PVC geomecánico, y
- Tapón inferior con rosca macho en PVC geomecánico.

Forma de medición

Se medirá y pagará de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas, a la unidad indicada y a los precios estipulados en la planilla de precios de la oferta comercial.

[200] BASE DE PROTECCIÓN Y SELLO SANITARIO

El espacio anular formado por la perforación y el entubamiento será llenado con una mezcla de cemento, arena y piedra triturada de 5ta, dosaje 1:3:1, con el propósito de proteger el pozo del ingreso de aguas freáticas. La perforación en basalto no será entubada.

Forma de medición

Se medirá y pagará de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas, a la unidad indicada y a los precios estipulados en la planilla de precios de la oferta comercial.

5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Será realizada previamente a la recepción de los trabajos y con acompañamiento de la Fiscalización.

6 RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Será realizado luego de las pruebas de funcionamiento y la presentación de los certificados e informes de explotación definitiva del pozo tubular profundo.

En estos documentos se constatarán que todos los servicios contratados fueron realizados a satisfacción de la Fiscalización de la ITAIPU.