



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PAMPA

Santa Rosa, 10 de julio de 2015

Sr. Investigador Responsable del
ANPCYT-PID N°075/2011
Dr. Jorge Néstor Santa Cruz
Su Despacho

Por la presente me dirijo a Ud, en mi carácter de Miembro Responsable y Coordinador de la Actividad II, con el fin de elevarle un informe técnico referido a la perforación realizada en el Piloto a mi cargo, en respuesta a su solicitud del 30 de junio pasado.

Sin otro particular saludo a Ud. muy atte.

Dr. Eduardo E. Mariño
Responsable Actividad II

PID N° 075/2011

Comportamiento y evolución espacio-temporal del arsénico en aguas subterráneas de la República Argentina

Informe interno

Objeto de la Contratación: Servicio de extracción de muestras en el área piloto de Eduardo Castex, provincia de La Pampa.

Términos de referencia (según Pliego de Bases y Condiciones Particulares): Servicio de obtención de 36 testigos continuos cada 2 metros de profundidad en un perfil. Dieciocho (18) deberán ser realizados mediante técnica de perforación a percusión sin herramienta especial y se extraerá mediante trozos de testigo del sondeo al realizar la limpieza del material; y dieciocho (18) deberán ser realizados con muestras inalteradas mediante tomamuestra especial que cortará el terreno a fin de conservar las estructuras y las secuencias sedimentarias, con el objetivo de aplicar las diferentes técnicas de medición y obtención de datos, que posteriormente serán analizadas en detalle e interpretadas mediante otras metodologías de laboratorio y de gabinete. Las muestras mencionadas anteriormente deberán extraerse en forma intercaladas.

Tareas realizadas

Entre el 21 y 27 de abril del 2015, se ejecutó una perforación en un establecimiento rural ubicado unos 8 km al suroeste de la localidad de Eduardo Castex. El acceso al sitio donde se realizó la perforación se ubica 4,25 km al oeste del cruce de la ruta nacional N°35 con la provincial N°6 (Figura 1). Las coordenadas del pozo son 35° 58.940' S - 64° 19.617' O y la cota del terreno es 189 msnm.

Para la toma de muestras se empleo un equipo de perforación con sistema a percusión, con trepano de 6", sin inyección de fluidos. La profundidad máxima alcanzada fue de 78 metros y los trabajos demandaron un total de seis (6) días, registrándose la siguiente secuencia de avance:

- 1° día: de 0 a 10 m
- 2° día: de 10 a 14 m
- 3° día: de 14 a 24 m
- 4° día: de 24 a 36 m
- 5° día: de 36 a 56
- 6° día: de 56 a 78 m

Durante las tareas de perforación, se extrajeron 39 muestras (500 gr) de sedimento cada 2 metros de profundidad, proveniente directamente de la operación de limpieza ("cuchareo"). Cada 4 metros, se agregó otra muestra (1000 g) inalterada y puntualmente representativa de esa profundidad, obtenida mediante una herramienta especial (sacatestigo). Las muestras se dejaron secar en bandejas y luego se envasaron en bolsas herméticas precintadas.

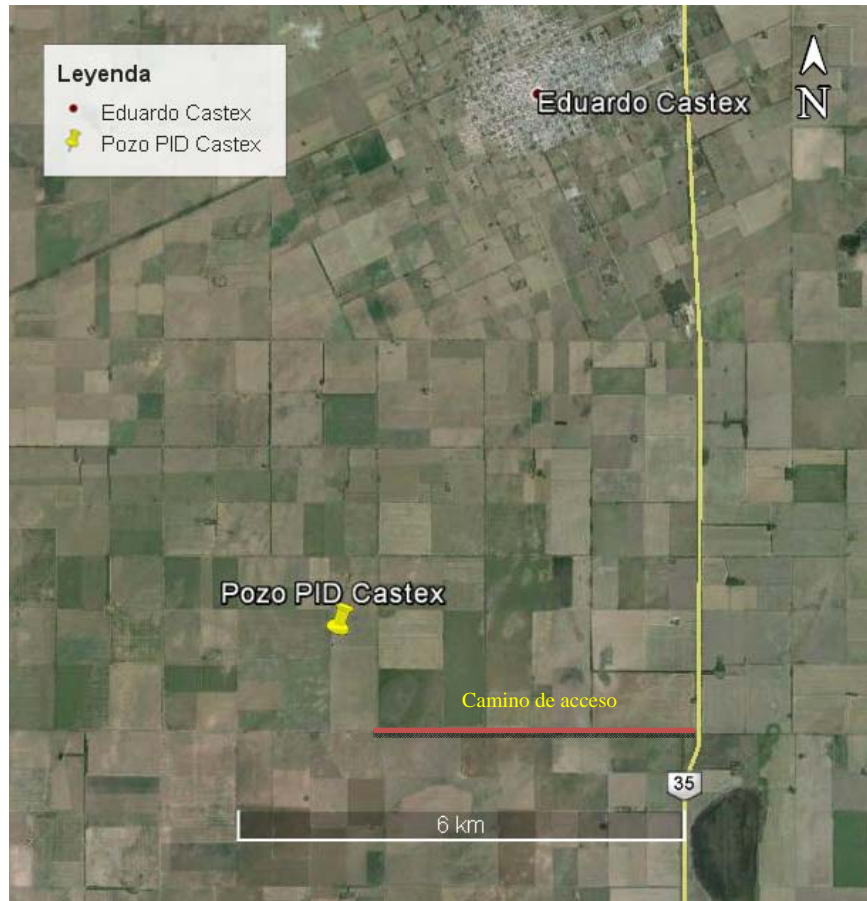


Figura 1: mapa de ubicación

Una vez alcanzado el nivel freático, se tomaron 2 muestras de agua (1 litro c/u) cada 5 metros de profundidad (26 en total). Las muestras se dejaron decantar durante un mínimo una hora y se procedió a su filtrado mediante papel filtrante, previo al envasado en botellas de PVC, las que se mantuvieron refrigeradas hasta su envío al laboratorio. Una de las muestras colectadas por tramo fue acidificada para la preservación de metales en solución. Además, se realizaron determinaciones in situ de temperatura, pH y conductividad eléctrica.

Por último, se realizó un ensayo de bombeo, durante 8 h a caudal aproximadamente constante (entre 4.800 y 5.500 l/h), obteniéndose mediciones de la profundidad del nivel dinámico para intervalos logarítmicos de tiempo. Una vez detenido el bombeo, se efectuó un ensayo de recuperación del nivel, que se estabilizó al cabo de 3 h (85% de recuperación). Los valores que se obtuvieron fueron nivel estático (7,26 m), nivel dinámico (16,31 m) y depresión (9,05 m). Los datos de campo se procesarán próximamente para la obtención de los parámetros hidráulicos del acuífero.

Además, durante el ensayo se extrajeron 3 muestras de agua (por duplicado), con un procedimiento similar al descrito previamente. La primera de ellas se colectó al inicio del bombeo, la segunda 2 horas después y la última al finalizar el ensayo.

El esquema constructivo y el perfil litológico del pozo se pueden observar en la Figura 2.

CROQUIS DE POZO

Eduardo Castex

1111-2-0001

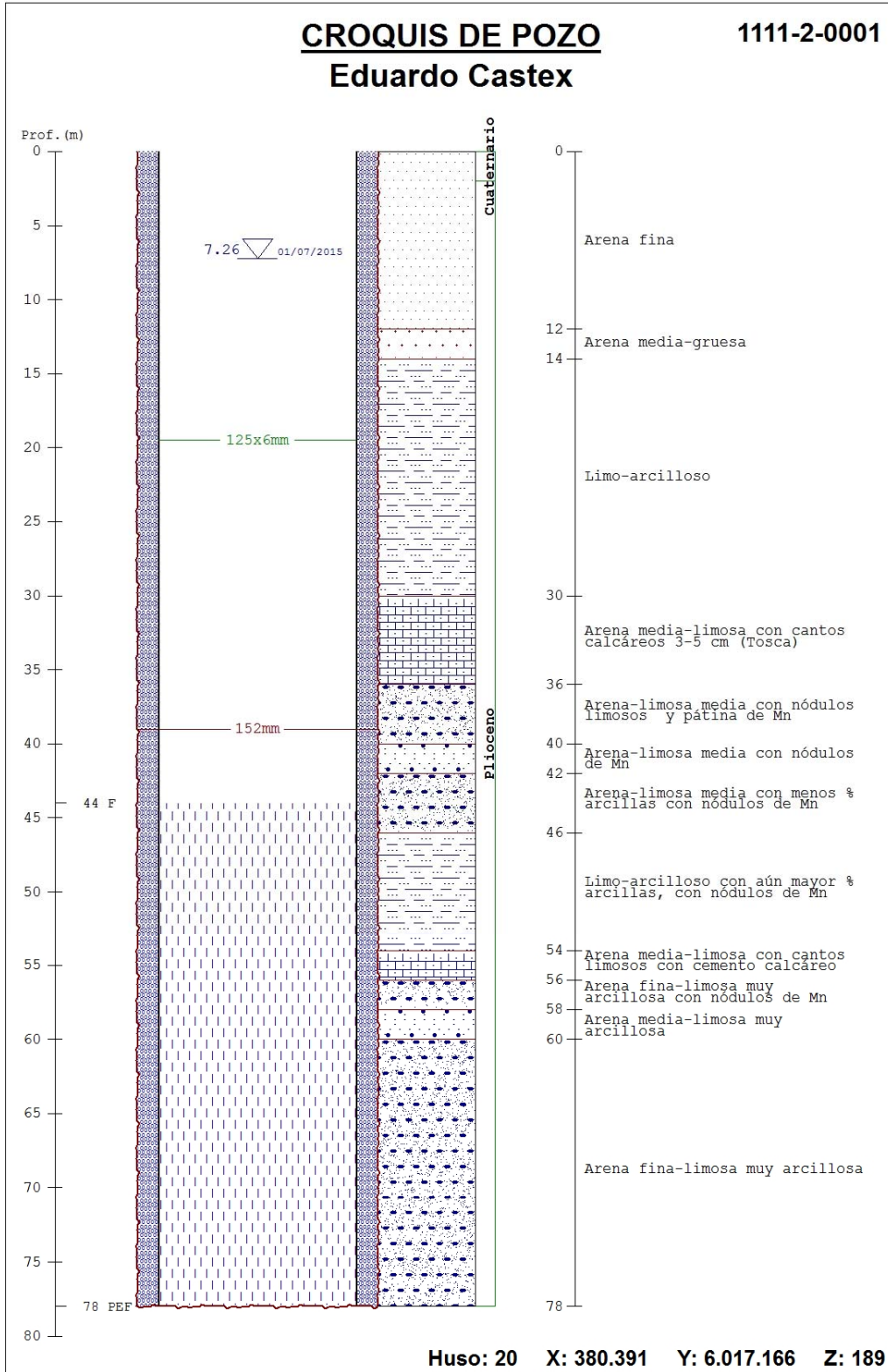


Figura 2: esquema constructivo del pozo

Tareas a realizar

El estudio de las muestras de material acuífero obtenidas consistirá en:

- la determinación textural mediante contador de partículas, en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPAM).
- la descripción mineralógica por técnicas de grano suelto bajo microscopio petrográfico y por difracción de rayos-X (DRX) en la fracción arcilla en el laboratorio del Departamento de Geología de la Universidad Nacional del Sur.
- el análisis geoquímico de elementos traza por digestión en medio ácido y espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS) en laboratorios especializados.

Las determinaciones analíticas de las muestras de agua subterránea consistirán en:

- parámetros físico-químicos y elementos mayoritarios y minoritarios, que se realizarán de acuerdo a las técnicas convencionales en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPAM).
- elementos traza seleccionados que se analizarán en laboratorios especializados, por espectrometría de emisión óptica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES).
- especies del arsénico mediante técnicas combinadas de cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) y espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS).

Tareas adicionales a los Términos de Referencia

- Con el fin de atravesar completamente la secuencia de interés, se perforaron seis (6) metros más de lo previsto y consecuentemente se colectaron 3 muestras suplementarias.
- Por problemas de estabilidad del terreno fue necesario encamisar con 26 m de tubería de hierro para evitar el derrumbe. Esta cañería de maniobra, que se retiró una vez terminada la perforación, fue provista y trasladada hasta la locación por el prestador del servicio.
- Ante la imposibilidad inicial de recuperar las muestras inalteradas, debido al bajo grado de cohesión del material, fue necesario rediseñar “in situ” la herramienta de extracción. Aun así, en algunos niveles hubo que duplicar la maniobra para lograr un volumen de sedimento suficiente. Dichos inconvenientes provocaron una extensión considerable en el tiempo de ejecución originalmente previsto.
- Dada la calidad constructiva de la perforación, se decidió conservarla como punto de control featimétrico y de muestreo. Para ello, se colocó un encamisado (cañería de P.V.C de 125 mm de diámetro), que fue ranurado en una longitud de 34 metros, quedando así un tramo filtrante entre los 44 y 78 mbbp. Finalmente se acondicionó un prefiltro, empleándose 0,85 m³ de grava (tamaño 1 a 3mm). Estos materiales fueron provistos y trasladados hasta la locación por el prestador del servicio.
- En base a la decisión anterior, se consideró conveniente conocer las características hidráulicas del acuífero mediante un ensayo de bombeo y recuperación. Para ello, se debió instalar una bomba sumergible, a una profundidad de 50 mbbp, alimentada por un generador eléctrico. Este equipamiento fue provisto por el prestador del servicio.