

Guía para salida de Campo - 2018

I. Identificación y acceso a pozos

Los pozos a muestrear deberían ser identificados basados en su posible nivel de riesgo a ser contaminado. Bajo el proyecto 14-INV-190 se utilizó una metodología de riesgo de contaminación. También se debe considerar la accesibilidad de los pozos. Hay pozos privados, públicos y semi-públicos:

1. Los pozos privados son aquellos que están dentro de predios, valga la redundancia, privados. Estos pueden ser casas, negocios, fábricas o similar. Estos pozos son a veces muy difíciles de acceder por la simple razón que los propietarios podrían no tener el interés de apoyar a la campaña. Por otro lado, el sector privado si el propietario está dispuesto a colaborar hace que el muestreo sea más fácil. Dentro del sector privado no existen tantas cadenas de mando o burocracia. Una vez identificado el propietario, gerente o administrador una llamada o carta es suficiente para acceder de forma directa a los pozos.

Para visitar estos pozos cuantas menos personas estén presentes mejor, ya que no implica tanto impacto para el propietario que muchas veces tiene un miedo a que la percepción de los resultados del análisis lo impacte negativamente.

2. Los pozos públicos son aquellos, cuyos custodios son instituciones públicas, y tienen de alguna forma u otro acceso directo a los pozos. Por ejemplo, en el caso del acuífero Patiño, la SEAM tiene piezómetros distribuidos por el acuífero. Para acceder a estos pozos se necesita más que nada una aprobación y colaboración de la institución pertinente. En el caso de los pozos de la SEAM la Dirección General de Protección y Conservación de Recursos Hídricos (DGPCRH) es la custodia de los pozos.

En el Gran Asunción, la SEAM tiene alrededor de 15 pozos y estos pueden ser visitados en tres a cuatro días de campo. Esto se puede hacer días entre semana y coordinando con la DGPCRH para que acompañe al equipo. Siendo que estos piezómetros no están en lugares cerrados (la mayoría está en escuelas públicas) no hace falta ni alertar al dueño del predio antes de las visitas.

3. Los pozos semipúblicos son pozos que tienen un propietario privado pero su control recae sobre una entidad pública. Por ejemplo, el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN), controla a las aguatarías privadas y juntas de saneamiento para que estas cumplan con los requisitos mínimos de calidad. La ERSSAN tiene la potestad de ir a visitar las aguatarías y juntas y quitar una muestra de agua. Siendo que la ERSSAN es la que regula, para acceder a estos pozos es bueno asociarse con la institución.

La ERSSAN en el Gran Asunción tiene acceso a más de 1000 pozos supuestamente, y esto hace difícil la logística porque por lo general implica que alguien de la ERSSAN acompañe al equipo por muchos días ya que al contrario de la SEAM se necesita más

de cuatro días para visitar una cantidad respetable de pozos. Sin un acompañante de la ERSSAN las visitas a estos pozos pueden ser categorizados como pozos privados y se vuelve más una gestión personal y de buena voluntad de los dueños de pozos.

II. Logística de salida de campo

Para salir a recorrer los diferentes pozos para la extracción de muestra se debería tener la indumentaria adecuada, el equipo y el personal correcto y establecer un cronograma de viaje.

Con respecto al cronograma de viaje, si se visitan pozos privados o semi-públicos, se debe tener el nombre y teléfono del encargado y llamar camino al local para no llegar al lugar y que nadie este presente. Elegir una zona/ciudad para visitar por día para limitar el traslado.

Muchas veces se tendrá que esperar en la locación del pozo hasta que un encargado llegue ya que en ciertos lugares los pozos están en predios no cerrados sin custodia. Para eso es fundamental tener los teléfonos de las personas. Si no dan con el encargado del pozo, no es recomendable entrar al predio (aunque este abierto) porque esto podría causar discordia o enfrentamientos con los propietarios de los pozos.

Siendo que el Centro Interdisciplinario de Investigaciones Tecnologías (CEMIT) – laboratorio que realizará los análisis – solo recibe muestras de 8 a 13 hs. se recomienda comenzar la salida alrededor de las 7. Contabilizando imprevistos, tiempos de espera, traslados y tiempo de recolección se puede llegar a visitar y quitar pozos de 3 a 6 lugares. Por lo general el promedio seria de 4 pozos por mañana, siendo 5 el segundo número más frecuente.

En concepto de dieta hay que considerar que si hay acompañamiento de funcionarios de algún ente publico se deberá abonar una remuneración por el tiempo en campo. Dentro del proyecto 14-INV-190 se estimo un monto de Gs. 100.000 por funcionario por salida.

Como medio de movilización se debería usar preferentemente una camioneta doble cabina con carrocería para poder acomodar todos los elementos de campo y el personal, asi como poder transitar por ciertos cruces y calles difíciles. Si es posible la institución que lidera el proyecto (en este caso) podría ceder su vehículo, pero siendo que las salidas de campo son numerosas, es poco practico. Si se consigue una camioneta particular se deberá abonar al dueño del vehículo un monto para combustible. Dentro del proyecto 14-INV-190 se estimo un monto de Gs. 100.000 por medio día de salida.

III. Equipamiento e insumos necesarios

Aparte de los aparatos de medición que el proyecto cuenta, como el Ph-metro, sondas para medición de nivel y bombas para extracción hay una lista de insumos necesarios que facilitan y protegen la extracción de muestras. La siguiente tabla enumera una lista de insumos y justifica su necesidad:

Insumo	Justificativo
Guantes de latex	Para no contaminar las muestras de agua a

	ser analizadas.
Baldes (por lo menos 2)	Para recolectar muestras de agua de pozos sin entrada directa (salida con canilla) y usar ph-metro, y el resto de los instrumentos de medición in-situ.
Planilla de campo	Esta planilla puede ser conseguida en el CEMIT, y es utilizada para marcar la fecha de extracción, los datos de identificación de la muestra, y los parámetros medidos in-situ como coordenadas, pH, DO, temperatura, conductividad, etc.
Franela, o trapo	Para secar equipos, manos e instrumentos.
Aparato GPS	Para capturar las coordenadas exactas de ubicación del pozo.
Caja de herramientas (con martillos, pinzas, destornillador, cinta eléctrica, metro retráctil, etc.)	Para arreglar algún equipo, acceder a un pozo, o ajustar cualquier instrumento de campo.
Recipiente de plástico de 1000 mL	Para cargar las muestras a llevar a laboratorio. Llenar un recipiente para análisis fotoquímico y otro para análisis de metales. Estos recipientes se pueden comprar en varios lugares al por mayor. Un de ellos es la empresa 4P, ubicada en Fernando de la Mora (www.4p.com.py).
Recipiente de 200 mL esterilizado	Para cargar muestras a ser analizados para bacteriología. Estos frascos se consiguen de diferentes proveedores al por mayor.
Conservadora de por lo menos 50L con hielo	Para ir guardando las muestras recolectadas y mantenerlas a la temperatura correcta (alrededor de 2°C).
Cinta de papel adhesiva	Para pegar sobre los recipientes y luego marcar el identificador de muestra.
Bolígrafos y marcadores indelebles	Para marcar los recipientes y llenar las planillas de campo. Los marcadores deberían ser indelebles para que no se corra la tinta con agua.
Cajas, canasto o similar	Para guardar los recipientes vacíos y todos los insumos mencionados.

Con respecto a la indumentaria, se recomienda llevar pantalones, botas, camisas mangas largas y gorro para protegerse de las condiciones atmosféricas. Dependiendo de la época del año se debe considerar llevar abrigos en capas para ir removiendo a medida que va avanzando el día.

Por último, de más estar decir que se debería llevar algún refrigerio, mantenerse hidratado y parar cada tanto para descansar, recargar energías y discutir estrategias.

IV. Protocolo para extracción de muestras

Para recoger las muestras de pozos con bombas y salidas en canillas, se debería seguir el siguiente protocolo:

1. Correr el agua de la canilla por 1 minuto para remover cualquier material que pueda estar mezclado en el agua, pero pertenece a la cañería y no al acuífero.
2. Cargar muestras de agua en un balde y realizar el muestreo con el ph-metro.
3. Limpiar, el ph-metro antes de utilizarlo. Las muestras de agua en el balde no deberían estar más 1 minuto en ella.
4. Leer los parámetros del pH metro. Una persona debería leer los parámetros y otra debería anotarlos.
5. Vaciar el balde de agua en una alcantarilla o bien en el piso.
6. Enjuagar los recipientes de 1000 mL tres veces con agua de la canilla antes de llenarlos hasta arriba. Tapar bien cada recipiente.
7. Quitar del plástico protector el recipiente de 200 mL y cargar hasta arriba, siempre utilizando guantes.

Para recoger muestras de piezómetros sin salidas a canillas se debe seguir el siguiente protocolo:

1. Tirar la sonda de nivel para establecer el nivel estático del piezómetro.
2. Si se sabe la profundidad del pozo, y su diámetro, y el nivel estático se debe calcular el volumen de agua en el pozo. La siguiente formula es de utilidad:

$$Volumen = D * \pi * [Profundidad de pozo - Nivel Estatico]$$

3. Bombear el volumen calculado del pozo y no utilizarlo. Este bombeo, dependiendo de la profundidad del pozo y el volumen podría durar varios minutos.
4. Una vez que este volumen sea bombeado, dejar que el agua penetre de nuevo el pozo y extraer las muestras de agua para analizar.
5. Cargar muestras de agua en un balde y realizar el muestreo con el ph-metro.
6. Limpiar, el ph-metro antes de utilizarlo. Las muestras de agua en el balde no deberían estar más 1 minuto en ella.
7. Leer los parámetros del pH metro. Una persona debería leer los parámetros y otra debería anotarlos.
8. Vaciar el balde de agua en una alcantarilla o bien en el piso.
9. Enjuagar los recipientes de 1000 mL tres veces con agua de la canilla antes de llenarlos hasta arriba. Tapar bien cada recipiente.
10. Quitar del plástico protector el recipiente de 200 mL y cargar hasta arriba, siempre utilizando guantes.

V. Logística de entrega de muestras

El CEMIT cuenta con un protocolo de entrega a través de su oficina de enlace. Se deben presentar las muestras recolectadas en la oficina de enlace con las planillas de campo

adjuntas. Para facilitar la contabilidad se debe tener otra planilla donde se debe acusar el recibo de las muestras. Para cada localidad se deben entregar 3 muestras, una para analisis fiso-quimico, otra para metales y una ultima para análisis bacteriológico.