

**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
UEN DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO  
ÁREA FUNCIONAL DE HIDROGEOLOGÍA**



**INFORME DE RESULTADOS DE VISITA DE CAMPO A  
SAN FRANCISCO DE COYOTE  
EVALUACIÓN DE CONDICIONES GEOLÓGICAS E HIDROGEOLÓGICAS DE SITIO  
SAN FRANCISCO DE COYOTE, BEJUCO, NANDAYURE, GUANACASTE**



**ASADA DE SAN FRANCISCO DE COYOTE**

**Elaboración:**

---

**MSc. A. Sofía Ramírez Vargas  
Hidrogeóloga**

---

**Geól. José Daniel Vargas Bolaños**

**Asistencia de campo:  
Gestor Experto Marvin Gómez Barquero  
Funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote**

---

**Supervisión, revisión y VB°:  
MSc. Viviana Ramos Sánchez, Hidrogeóloga  
Dirección del Área Funcional de Hidrogeología**

**Agosto 2015**



**Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
Centro de Documentación e Información  
UEN Investigación y Desarrollo**



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,  
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN EL  
REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

**Yo, Eric Alonso Bogantes Cabezas**

---

---

**N° Cédula:** 5-251-0327

---

**Dependencia:** Gerencia General

---

Autorizo como Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital y Catálogo en línea (OPAC).

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

**E-mail:** [gerenciageneral@aya.go.cr](mailto:gerenciageneral@aya.go.cr) **N° Teléfono:** 2242-5090



Firmado digitalmente  
por ERIC ALONSO  
BOGANTES CABEZAS  
(FIRMA)  
Fecha: 2021.06.16  
17:21:24 -06'00'

**Firma:** \_\_\_\_\_



**INFORME DE RESULTADOS DE VISITA DE CAMPO A SAN FRANCISCO DE COYOTE  
EVALUACIÓN DE CONDICIONES GEOLÓGICAS E HIDROGEOLÓGICAS DE SITIO  
SAN FRANCISCO DE COYOTE, BEJUCO, NANDAYURE, GUANACASTE  
ASADA DE SAN FRANCISCO DE COYOTE**

## **I. INTRODUCCIÓN**

En atención al Decreto Ejecutivo N° 38642-MP-MAG (diario oficial La Gaceta N° 195 del viernes 10 de octubre de 2014), donde el Presidente de la República, Ministro de la Presidencia y el Ministro de Agricultura y Ganadería, declaran estado de emergencia la situación generada por la sequía que afecta los cantones de Liberia, Tilarán, Nicoya, Santa Cruz, Bagaces, Carrillo, Cañas, Abangares, Nandayure, La Cruz y Hojancha de la provincia de Guanacaste, los cantones de Aguirre, Garabito, Montes de Oro, Esparza y Cantón Central de la provincia de Puntarenas, y los cantones de Orotina, San Mateo y Atenas de la provincia de Alajuela; es que el día jueves 09 de julio del 2015, la Dirección del Área Funcional de Hidrogeología de la UEN de Gestión Ambiental de la Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo, por indicación de la Presidenta Ejecutiva del AyA, asiste en calidad de comitiva de la misma, a una reunión en Liberia de Guanacaste.

En dicha reunión, se indica por parte de la Presidenta, MSc. Yamileth Astorga Espeleta, que existen varias ASADAS de Guanacaste con problemas de abastecimiento de agua potable, por lo cual se solicita al Área Funcional de Hidrogeología el acompañamiento, para entrevistarse con varios funcionarios de dichas ASADAS. Lo anterior con el objetivo de conocer los problemas que aquejan a las diferentes comunidades afectadas y darles la atención necesaria dentro de las facultades y funciones que competen al Área Funcional de Hidrogeología.

En cumplimiento con lo acordado en la reunión del 09 de julio del 2015, celebrada en Liberia de Guanacaste, con respecto al tema del recurso hídrico administrado por varias ASADAS de distintas comunidades de Guanacaste; el Área Funcional de Hidrogeología de la UEN de Gestión Ambiental de AyA, según indicaciones de la Presidencia Ejecutiva de AyA, procedió a realizar varias visitas de campo a las diferentes localidades y sus alrededores. Dentro de las giras se programó y realizó la visita de campo a la localidad de San Francisco de Coyote de Nandayure, para el día miércoles 22 de julio del 2015. Lo anterior con el fin de *realizar un diagnóstico o valoración geológica de algunos sitios de interés para la ASADA*; así como, *determinar si las condiciones geológicas existentes en la zona, permiten o no valorar sitios para la posible perforación de un pozo de extracción de aguas subterráneas*, como medida previsor de abastecimiento futuro de la población de esta comunidad.

Cabe aclarar que en parte de la mañana del día jueves 23 de julio del 2015, se inspeccionó por cuenta del Área Funcional de Hidrogeología, la localidad de San Jorge (Mono, según hoja topográfica), ya que ésta fue mencionada como con potencial de interés, por los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote el día anterior (22 de julio del 2015), por cuanto se adiciona a la zona de estudio del presente informe.

### **1.1 Objetivo General**

- Visitar la zona de San Francisco de Coyote de Nandayure, para hacer una valoración geológica-hidrogeológica de la misma, con el fin de ubicar los sitios de interés para esta

comunidad (en tema de recurso hídrico), así como para evaluar si las condiciones geológicas existentes, permiten o no obtener resultados favorables para proponer la ubicación de algún punto factible de perforación futura de un pozo de extracción de aguas subterráneas en la zona.

## 1.2 Objetivos Específicos

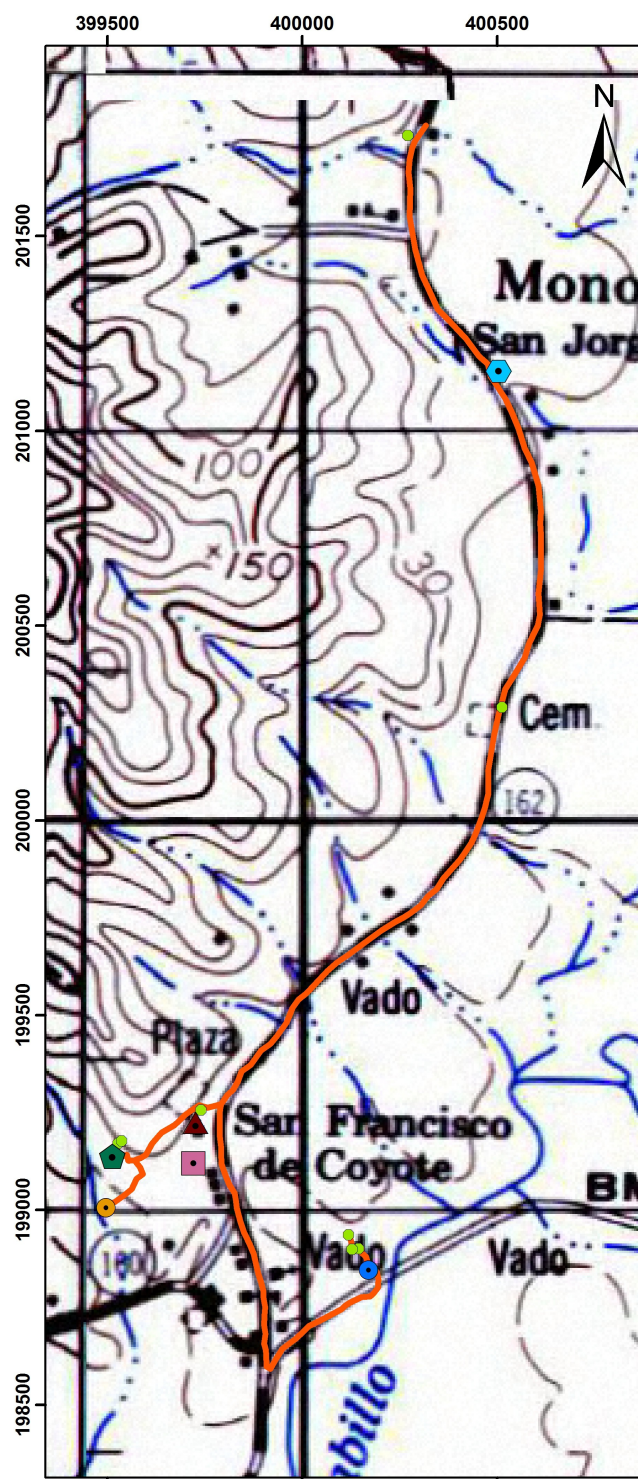
- Visitar la zona de San Francisco de Coyote de Nandayure, para hacer una valoración de esta área, desde el punto de vista geológico-hidrogeológico, con el fin de poder conocer mejor las condiciones de las fuentes de agua de interés para esta comunidad (en este caso: pozo).
- Determinar para la localidad de San Francisco de Coyote de Nandayure, si las condiciones geológicas existentes en ella, permiten o no valorar sitios para la posible perforación de un pozo de extracción de aguas subterráneas, como medida previsor de abastecimiento futuro de la población en esta área.

## 1.3 Ubicación cartográfica de la zona de estudio

La **Figura 1** muestra la amplitud de la zona de estudio en San Francisco de Coyote, la cual se ubica específicamente entre las coordenadas Este 399450 - 400230 m y Norte 198600 - 199400 m, cuadrante Costa Rica Lambert Norte, hoja topográfica Río Arío (IGNCR), a escala 1:50 000. Además se presentan destacados los puntos de interés para la ASADA de San Francisco de Coyote (sitios visitados), acordados mediante reunión realizada en dicha localidad, el miércoles 22 de julio del 2015.

Se aclara que el área de estudio abarca tanto la cabecera de localidad de San Francisco de Coyote de Nandayure, como sus alrededores. Por cuanto, la **Figura 1**, muestra una prolongación del cuadrante indicado anteriormente, con dirección Norte por carretera, hasta la localidad de San Jorge (Mono), el cual se ubica específicamente entre las coordenadas Este 400000- 400500 m y Norte 201920 - 201000 m, Costa Rica Lambert Norte, hoja topográfica Río Arío (IGNCR), a escala 1:50 000. Se estableció este recorrido debido a las vías de acceso a los sitios que son de interés para los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote, y se agregó la localidad de San Jorge, ya que ésta fue mencionada como con potencial de interés, por parte de los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote el día de la reunión del 22 de julio del 2015.

Se indica que todos los puntos de control levantados en la gira, fueron establecidos en el campo. Las coordenadas fueron tomadas con GPS marca Garmin Montana 650 (precisión del dato de ubicación:  $\pm 4$  m).



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

UEN GESTIÓN AMBIENTAL

ÁREA FUNCIONAL DE HIDROGEOLOGÍA



Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.  
San Francisco de Coyote, Nandayure,  
Guanacaste.

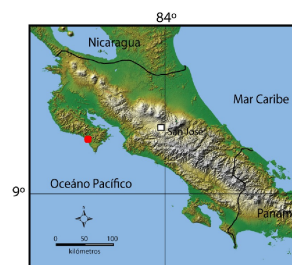
### Simbología

- Campo Ferial
- Plaza de fútbol
- Pozo artesanal
- San Jorge (Mono)
- Pozo ASADA
- Pozo Campo Ferial
- Sitios levantamiento
- Recorrido San Francisco

Base topográfica: hoja RÍO ARÍO,  
escala 1:50000, IGN.

Elaboró: Geól. José Daniel Vargas B.

0 0.25 0.5  
Km



Agosto, 2015

## **II. METODOLOGÍA SEGUIDA EN LA GIRA**

Durante la visita de inspección al área de estudio, se realizaron las siguientes actividades, las cuales se describen oportunamente en el presente capítulo:

- Reunión con los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote.
- Descripción básica de campo de los sitios de interés acordados en la reunión con la ASADA.
- Análisis Geológico-Estructural de la zona de estudio.
- Resultados con respecto a la posible perforación de pozos en la zona.

Cabe aclarar que el modelo geológico de sitio, fue concretado posterior a la gira. Lo anterior debido a que para este tipo de investigaciones, se hace necesario someter a verificación el modelo levantado en el campo. Se indica que se ha realizado para estos efectos, el debido proceso de correlación de la información.

### **2.1. Reunión con los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote.**

El día miércoles 22 de julio del 2015, integrantes de la Junta Directiva de la Asociación Administradora de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados de San Francisco de Coyote, y personeros de AyA, realizan pequeña reunión en el pueblo de San Francisco de Coyote, previa a la salida al campo. Estuvieron presentes por parte de la ASADA, los señores: Rigoberto Peralta Araya (Presidente) y Rodolfo Chaves Céspedes (Fontanero). Por parte del AyA se apersonaron: el Gestor Experto Marvin Gómez, el Geól. José Daniel Vargas Bolaños y la MSc. Sofia Ramírez Vargas, del Área Funcional de Hidrogeología.

Entre los temas expuestos por los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote se mencionan los siguientes aspectos (minuta de la reunión):

1. La comunidad ha crecido, cito: “Cuando inició en los noventas, se abastecían a 76 abonados. La ASADA abastece actualmente a un total de 242 abonados”.
2. Existe una necesidad de recurso hídrico, pues el actual y único abastecimiento de agua para los abonados de la ASADA, es por medio de un pozo antiguo perforado hace 40 años, aproximadamente. Dicho pozo está operando las 24 horas del día y su caudal no es suficiente para la demanda que se requiere actualmente (este pozo se ubica en San Francisco de Coyote Centro). Según indican los funcionarios de la ASADA, para el pozo cito: “poseía 31 m de profundidad y su caudal era de 6,7 l/s todavía hasta hace 2 años; sin embargo, posterior al terremoto de Nicoya del 05 de setiembre del 2012, el pozo se aterró y quedó con una profundidad de 27 m, se presentaron problemas con la bomba; su caudal actual es de 1,8 l/s”. De ello se desprende la consulta de si existe o no la posibilidad de perforar otro pozo en la localidad o alrededores, para extraer agua para brindar este servicio a la comunidad.
3. El Sr. Rodolfo Chaves, menciona que en los cerros al noroeste de San Francisco de Coyote, existe una naciente que tiene como mínimo un caudal de, se cita: “1 pulgada de agua”, sin embargo, no hay registros de aforo de la misma. Se indica además, que dicha naciente se ubica en una finca cuyo ingreso se hace a pie, caminando alrededor de 1 día. Según mencionan los

funcionarios de la ASADA, hace más de 2 años que el único miembro de la comunidad que vivía en esa montaña, ya no habita ahí, por cuanto se desconoce el acceso, la localización exacta o condiciones actuales de la naciente, y por esas razones, ésta no puede ser visitada durante la presente gira con AyA.

4. Se requiere la visita conjunta con el AyA, a sitios de interés para la ASADA de San Francisco de Coyote, los cuales se sugieren por parte de los funcionarios de ella, para que estos sean valorados en función de diagnosticar si es posible recomendar una posible futura perforación de pozo de extracción de agua para abastecimiento público en esos sitios. Además, se indica al AyA que para dichos lugares, existe cierta anuencia o facilidad administrativa de uso del terreno para estos fines. Finalmente, se indican 3 sitios, los cuales estarían dentro de la jurisprudencia de la ASADA. Se enumeraron de 1 a 3. Cito:

- 4.1. **“1. Pozo utilizado actualmente por la ASADA y sus alrededores”.**
- 4.2. **“2. Terreno del campo ferial de la Asociación de Desarrollo”.**
- 4.3. **“3. Sitio junto a plaza de fútbol”.**

5. Se indica por parte de don Rigoberto Peralta, presidente de la ASADA, que en el campo ferial, junto al redondel de toros, existe un pozo, cito: “perforado de 30 m de profundidad, el cual no está armado y que anteriormente se aforó, dando un resultado de 2 l/s, además, ZEBOL le hizo una limpieza hace un mes, sin embargo se descartó su uso por no cumplir con las expectativas de producción esperadas por la ASADA”.

6. Se llega a los siguientes acuerdos:

6.1. Los funcionarios de AyA: G.E. Marvin Gómez, Geól. José Daniel Vargas Bolaños y MSc. Sofía Ramírez Vargas, realizarán visita de campo acompañados por los personeros de la ASADA de San Francisco de Coyote, señores: Rigoberto Peralta Araya (Presidente) y Rodolfo Chaves Céspedes (Fontanero). El objetivo acordado fue el siguiente:

**6.1.1. Visitar por parte de los funcionarios del Área Funcional de Hidrogeología de AyA, los 3 sitios de interés para la ASADA de San Francisco de Coyote (punto 4 de este apartado), para hacer las observaciones del caso.**

- Nota: Se hizo la indicación por parte del Área Funcional de Hidrogeología, que en este proceso se aprovecharía también, para realizar una visita general de la zona con el fin de observar los aspectos geológicos de la localidad y determinar la factibilidad de la misma para establecer un posible sitio de perforación de un pozo (sea en estos sitios indicados por la ASADA o cualquier otro que resultara adecuado).

7. Comentarios adicionales:

7.1. La localidad de San Jorge (hacia el norte de San Francisco de Coyote), es de potencial interés para la ASADA de San Francisco de Coyote. El Área Funcional de Hidrogeología realizaría visita rápida a la localidad, con el fin de observar las condiciones geológicas presentes en ésta.



## 2.2. Descripción básica de campo de los sitios de interés acordados en la reunión con la ASADA.

### 2.2.1. Pozo ASADA y terreno aledaño

Se visita el terreno donde se encuentra el actual pozo de extracción de agua para el abastecimiento público de la localidad, según lo indicado por los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote (**Figs. 1 y 2**). Según lo indicado por la ASADA: “este pozo está actualmente en uso, costa de una caseta y la infraestructura propia del pozo (encamisado con tubería de 7 pulgadas y succión en 3 pulgadas), este pozo tiene actualmente 27 m de profundidad debido a un derrumbe que tapó el fondo del pozo -en 31 m- y extrae un caudal de 1,8 l/s”. Se encuentra en un terreno de fácil acceso (no se observaron edificaciones cercanas al pozo). El pozo está ubicado a 30 m de la margen derecha del río Jabillo, en una planicie aluvial. Se indica que las aguas del río discurren en dirección NE-SW.

Se procedió por parte del Área Funcional de Hidrogeología a inspeccionar el pozo, con el fin de conocer a cuánta profundidad se encontraba el nivel de agua dentro del mismo, así como poder verificar algún otro dato significativo en relación a éste. El brocal del pozo tiene una altura de 0,95 m sobre el nivel del suelo. Se ingresó entonces una sonda de medir niveles (**Fig. 2**). Se midió el nivel estático del agua subterránea del pozo, determinándose una profundidad del nivel de 2,32 mbns (muy somero). Cabe mencionar que el nivel del espejo de agua en el cauce del río Jabillo se midió a los 2,20 m respecto el nivel del suelo de la margen derecha del río.



Pozo de la ASADA. Coordenadas: 400171 E / 198845 N



Sitio en estudio.  
Visto desde puente sobre el río Jabillo



Valoración del pozo



Margen derecha del Río Jabillo. Vista desde la margen izquierda del mismo (al fondo, el pozo)

**Figura 2.** Contexto de sitio. Pozo de la ASADA de San Francisco de Coyote

Litológicamente esta zona corresponde con la unidad de Depósitos coluvio-aluviales recientes, que se describirá oportunamente en la sección de Geología de este informe. Cabe mencionar que desde la parte de atrás del terreno del pozo se observan estructuras de facetas triangulares en los cerros cercanos (estribaciones del Cerro Jabilla al NW del pozo). Además de un extenso y alineado levantamiento que se observa rompiendo la monotonía de la planicie aluvial, al margen derecho del río Jabillo, el cual se extiende en sentido NE-SW (**Fig. 3**), relacionado al igual que las facetas triangulares, a la actividad de una falla paleotectónica cubierta conexas al río Jabillo.



Facetas triangulares en las estribaciones del Cerro Jabilla y pequeño escarpe erosionado en planicie aluvial (levantamiento topográfico)



Detalle de prolongación del levantamiento al margen derecho del río Jabillo (líneas rojas indican ubicación de la anomalía)

**Figura 3.** Geoformas observadas en el terreno detrás de lote del pozo de la ASADA.  
Coordenadas: 400128 E / 198899 N

No se observó en este terreno ninguna naciente (afloramiento de aguas subterráneas en superficie).

Debido a las condiciones del pozo en funcionamiento, el cual utiliza actualmente la ASADA de San Francisco de Coyote para abastecer a sus abonados, y considerando todo lo indicado por los funcionarios de dicha ASADA respecto al pozo, se recomienda lo siguiente:

1. Ya que el pozo de abastecimiento ha perdido caudal y ha presentado problemas con la bomba, desde que perdió los últimos 4 metros de fondo (posterior al terremoto del 05 de setiembre del 2012), se recomienda realizarle una inspección con una cámara especializada al pozo, para levantar el perfil del pozo y además conocer el estado actual de la infraestructura del mismo (tubería ciega, rejillas o tubo ranurado, uniones, etc). Se recomienda para ello, solicitar la colaboración a la Subgerencia de Sistemas Comunes de AyA, para que gestione con la UEN Administración de Proyectos (AID, mediante la Unidad Técnica de Perforaciones), el apoyo para este tipo de servicios profesionales. Se indica que la Unidad Técnica de Perforaciones de AyA, cuenta con experiencia en manejo de este tipo de equipo así como del soporte técnico que se requiere para su uso adecuado.

- 1.1. A partir de los resultados obtenidos, determinar si es necesario la realización de una limpieza y desarrollo del pozo, para solucionar el problema del último tramo del mismo.

2. Ya que el pozo actual, es el único pozo de producción habilitado con que cuenta la ASADA de San Francisco de Coyote, para dotar de agua a sus administrados y valorando que según indican

los funcionarios de dicha ASADA, con respecto al estado del pozo y a que no se puede detener la producción ya que el mismo es explotado 24 horas a diario, se recomienda:

2.1. Se efectúe un análisis de estudios geofísicos mediante Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) en cruz en la planicie aluvial que se desarrolla en el terreno que se ubica en la colindancia del pozo (justo al norte de la caseta, Fig. 3). Se recomienda para ello, solicitar la colaboración a la Subgerencia de Sistemas Comunes de AyA (para darle el apoyo a la ASADA de San Francisco de Coyote), el asesoramiento para este tipo de servicios profesionales, para la contratación de este tipo de estudios. Estos trabajos brindan información para poder tener un control litológico de la zona a profundidad. Establecer una pequeña campaña de sondeos geofísicos es recomendable para definir si se puede o no realizar una propuesta viable de perforación de un pozo de exploración-producción en este sector de la localidad de San Francisco de Coyote, debido además a que no existen reportes de pozos de gran caudal en la zona. Se recomienda que dichos estudios geofísicos sean realizados de forma adecuada. Para ello se ha marcado un punto de referencia a 105 metros de retiro del pozo actual y de la margen derecha del río Jabillo, el cual es una propuesta para la realización de los SEV correspondientes (no de una perforación). Se levantaron las coordenadas del punto en el campo, estas son: **400119 E / 198936 N**.

2.1.1. A partir de los resultados obtenidos, determinar si se realiza o no una perforación en este punto. De resultar favorable dicho sitio, se recomienda para ello, solicitar la colaboración a la Subgerencia de Sistemas Comunes de AyA, para que gestione con la UEN Administración de Proyectos (AID, mediante la Unidad Técnica de Perforaciones), el apoyo para este tipo de trabajo (soporte técnico-profesional necesario, para la ejecución del mismo).

2.2. De no resultar conveniente la opción de perforación en el sitio de la prospección geofísica (sección 2.1.), la opción recomendable sería entonces perforar *un pozo de sustitución* del actualmente aprovechado, en un diámetro mayor (10 pulgadas), en el vértice inferior izquierdo del terreno del pozo actual (a unos 3 metros de éste), con el fin de que este nuevo pozo pueda extraer un caudal similar al que tenía originalmente el pozo actual (que era de 6,7 l/s, según indicaron los funcionarios de la ASADA). En el entendido de que posterior a la perforación de este pozo de sustitución, se debe dejar el pozo actual debidamente clausurado.



### 2.2.2. Campo Ferial de la Asociación de Desarrollo de San Francisco de Coyote

Se visita el terreno donde se ubica el campo ferial, según lo indicado por los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote. Cabe mencionar que las instalaciones cuentan con un salón-comedor, un redondel, área de parqueo y varias baterías de baños ubicadas en diferentes sectores del terreno (**Figs. 1 y 4**). Según indica el presidente de la ASADA, el campo ferial se utiliza activamente solo una semana al año. También se encuentra en esta propiedad un pozo, así como un área anegable conexas a un cauce de una quebrada sin nombre (sin agua el día de la gira, y de carácter intermitente según lo indica la hoja cartográfica Río Arío del IGN), misma que según se logra distinguir, discurre en dirección SE desde las estribaciones del Cerro Jabilla y es un afluente del río Jabillo. Según el presidente de la ASADA, dicha zona anegable, cito: “se inunda en invierno y se llena de barro”.



Redondel aguas arriba del sitio donde fue perforado el pozo del campo ferial (en recuadro)



Nivel de base del terreno donde se ubica el pozo (al fondo pasa el cauce de una quebrada)



Nótese que el terreno ha sido terraceado (parte de abajo y lateral es relleno que nivelaron)



Detalle del brocal del pozo

**Figura 4.** Contexto de sitio. Pozo del campo ferial de la Asociación de Desarrollo.

Coordenadas: 399497 E / 199005 N

Según lo indicado por la ASADA: “el pozo tiene 30 m de profundidad, hace 1 mes funcionarios de la empresa ZEBOL le realizaron una limpieza y le midieron un caudal de 2 l/s; tiene un diámetro de 6 pulgadas y el último metro está con alcantarilla”, además agregan que: “dicho pozo no se encuentra en funcionamiento y carece de armado”.

Se procedió por parte del Área Funcional de Hidrogeología a inspeccionar el pozo, con el fin de conocer a cuánta profundidad se encontraba el nivel de agua dentro del mismo, así como poder

verificar algún otro dato significativo en relación a éste. El pozo posee un brocal de 1 m de altura y se determinó el nivel estático del agua subterránea dentro de él a 3,69 mbns (muy somero). Además, el nivel del terreno anegable (cauce de la quebrada sin nombre que bordea el terreno del campo ferial), está en un rango de 2,5 a 3 m por debajo del nivel del suelo donde se ubica el pozo.

Cabe recalcar que cerca de este pozo se ubica el redondel del campo ferial, a escasos 15 m aguas arriba del mismo (**Fig. 4**). Esta infraestructura cuenta con varios servicios sanitarios en sus alrededores, por lo cual existe un potencial foco de contaminación muy cerca a este pozo.

Se hace necesario indicar, que luego de hacer todo el recorrido de este terreno, se constató que la zona anegable de la quebrada sin nombre bordea toda la propiedad, haciendo difícil ubicar un sitio idóneo para una posible perforación. Además, la escogencia de un sitio se complicó aún más al contemplar la ubicación de los posibles focos de contaminación (múltiples baterías de servicios sanitarios), de los postes de electricidad, entre otras restricciones geológicas propias del terreno.

Litológicamente, la zona aledaña al redondel corresponde en parte con la unidad de Depósitos coluvio-aluviales recientes, cabe indicar que por las cercanías con las estribaciones del cerro Jabillo (al N franco de este sitio), puede esperarse poco espesor de estos materiales. Por otro lado, la zona del parqueo está compuesta básicamente por regolita del Complejo de Nicoya y un corte con un afloramiento de esta unidad geológica sumamente meteorizada (basaltos muy fracturados, con fracturas rellenas, litificadas y meteorizadas, donde todo el conjunto genera suelos de varios espesores-centimétricos hasta métricos- y de tonalidades rojizas). Las unidades de roca se describirán oportunamente en la sección de Geología de este informe.

No se observó en este terreno ninguna naciente (afloramiento de aguas subterráneas en superficie).

Debido a las condiciones del pozo (fuera de funcionamiento, sin armado, junto a una quebrada y aguas abajo de un potencial foco de contaminación puntual), y considerando todo lo indicado por los funcionarios de dicha ASADA respecto al mismo (“el pozo da 2 l/s, sin embargo descartaron el pozo por no cumplir con expectativas de caudal”), se recomienda lo siguiente:

1. Debido a la valoración de sitio realizada durante la gira, se recomienda no descartar del todo el uso del pozo del campo ferial, sin que se realicen de previo los muestreos de calidad de agua de rigor (parámetros físico-químicos y bacteriológicos), de las aguas del mismo; como medida sanitaria. De llegarse a utilizar las aguas de este pozo para abastecimiento, se recomienda realizarle al pozo muestreos según el régimen dispuesto por el Laboratorio Nacional de Aguas para las ASADAS, para asegurar la calidad del agua que se consume.

- 1.1. A partir de los resultados de calidad de agua obtenidos, de cumplir las normas vigentes, proceder con el oportuno armado, equipamiento y pruebas del mismo. Procurándole además al pozo, un adecuado manejo y protección.

2. De no darle utilidad al pozo actual del campo ferial, se recomienda el debido sellado de éste, en procura de la protección del recurso hídrico a profundidad en esta localidad (ya que el pozo tiene 30 m de profundidad y no posee ninguna medida de protección contra vandalismo: no posee cerca perimetral, tapa u otro).

3. Aunque durante la visita de inspección, se valoró la zona del parqueo del campo ferial, como un sitio probable para un *análisis de estudios geofísicos mediante Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) en cruz* (para obtener información científica con el fin de tener un control litológico de la zona a profundidad-antes de realizare cualquier perforación), y donde se marcó un punto de

referencia a 133 metros de retiro del pozo actual del campo ferial, a 51 metros del cauce principal de la quebrada sin nombre, alejado más de 30 m de un poste de tendido eléctrico y aguas arriba de los servicios sanitarios de la edificación más cercana, donde las coordenadas levantadas en el campo, fueron las siguientes: **399514 E / 199138 N** (Fig. 5); *se debe aclarar que este punto así como la totalidad de la propiedad del campo ferial se descarta para efectos de una futura perforación*, debido a condiciones geológicas e hidrogeológicas propias del terreno, así como a aspectos sanitarios del lugar.



**Figura 5.** Parte del parqueo del campo ferial de la Asociación de Desarrollo (a la izquierda aguas abajo: servicios sanitarios y a la derecha aguas arriba: poste del ICE en referencia).  
Coordenadas: 399514 E / 199138 N.



### 2.2.3. Sitio junto a plaza de fútbol

Se visita un sitio junto la plaza de fútbol, según lo indicado por los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote (**Fig. 6**). La propiedad es un lote esquinero en forma de cuña triangular que se encuentra conexas a la plaza de fútbol de la comunidad y frente a la vía pública (existe una diferencia de altura entre el nivel de la carretera y el del lote, el cual llega a alcanzar al menos 1 m de altura hasta un máximo observable de 2 m, en la parte del terreno frente a la carretera secundaria N° 162-numeración según hoja topográfica Río Arío del IGN). En cada uno de los extremos que dan hacia la calle, existe un poste de tendido eléctrico (para un total de dos postes), el otro extremo lo forma la malla perimetral de la plaza. Existe una zanja en el terreno, la cual va paralela a la calle terciaria o camino que conduce al campo ferial, la zanja o canal sale de un costado de la plaza y se observó con agua el día de la gira.

El lote se ubica bastante céntrico, cercano al tanque de distribución de la localidad (aguas arriba, aproximadamente a 300 m de distancia del terreno en cuestión). Además, aguas arriba de esta propiedad hay una casa y también a un costado (a nivel de calle), hay otra. La ASADA lo sugiere como posible sitio para la perforación de un pozo de extracción para abastecimiento de la comunidad, por lo que el Área Funcional de Hidrogeología realiza la respectiva inspección del sitio.



Vista frontal del terreno de interés. Se observa el poste esquinero (cruce carretera 162-calle terciaria)



Se observa el otro poste en referencia, el cual está frente a terreno (carretera 162)



Lindero posterior del terreno. Malla de la plaza



Vista de la amplitud total del terreno

**Figura 6.** Contexto de sitio. Junto a plaza de fútbol de San Francisco de Coyote.

Coordenadas: 399740 E / 199256 N

Se hace necesario indicar, que durante la visita a este sitio (día 22 de julio del 2015), litológicamente, la zona está conformada por materiales de la unidad de Depósitos coluvio-aluviales recientes, la cual se describirá oportunamente en la sección de Geología de este informe. Puede indicarse que por las cercanías con las estribaciones del cerro Jabillo (al NE de la propiedad), puede esperarse poco espesor de estos materiales.

No se observó en este terreno ninguna naciente (afloramiento de aguas subterráneas en superficie).

Luego de hacer la valoración de este terreno, se constató que el mismo no presenta las condiciones más favorables para la perforación de un pozo. Además, la escogencia de un sitio dentro de esta morfología de cuña se complicó aún más al contemplar la localización de los postes de electricidad, la ubicación de los linderos del terreno (ya que el mismo es un corte que colinda con la calle), entre otras restricciones geológicas propias de la propiedad. Sin embargo, considerando todo lo indicado por los funcionarios de dicha ASADA (“facilidad administrativa de este punto”), se recomienda lo siguiente:

1. Aunque durante la visita de inspección, se valoró la zona conexas a la plaza de fútbol, como un sitio probable para un análisis de estudios geofísicos mediante Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) en cruz en la zona de la cuña (lote escogido por la ASADA), o en su defecto, para hacerlo en forma de L a lo largo del cruce de la carretera 162 y el camino que viene del campo ferial (para obtener información científica con el fin de tener un control litológico de la zona a profundidad-antes de realizare cualquier perforación), y donde se marcó un punto de referencia dentro del lote, haciendo un retiro de aproximadamente 30 m de cada uno de los postes de tendido eléctrico (específicamente de 44 metros del poste esquinero y de 31 metros del poste frente a la carretera principal de la localidad: secundaria N° 162), donde las coordenadas levantadas en el campo, fueron las siguientes: **399740 E / 199256 N. (Fig. 7); se debe aclarar que este punto así como la totalidad de la propiedad junto a la plaza de fútbol (cuña), se descarta para efectos de una futura perforación**, debido a condiciones geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas propias del terreno, así como a aspectos sanitarios del lugar.



**Figura 7.** Terreno junto a plaza de fútbol. Coordenadas: 399740 E / 199256 N

### 2.2.5. Otros sitios visitados

Se visitaron dos sitios más a solicitud de la ASADA de San Francisco de Coyote.

#### 2.2.5.1. Pozo artesanal contiguo a la plaza de fútbol

El pozo se ubica en propiedad de don Víctor Manuel Chaves. Es un pozo artesanal, que según nos indica su dueño, fue construido en los años sesentas. Cabe mencionar que dicho pozo se ubica dentro de la casa de habitación de esta persona (**Fig. 8**). Según nos comunican los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote, el pozo es ocasionalmente utilizado para dar agua a la casa de habitación y el restaurante (Bar Huracán).

Se procedió por parte del Área Funcional de Hidrogeología a inspeccionar el pozo: el armado es en alcantarilla, presenta un brocal de 66 cm, una profundidad de 7,5 m, el nivel estático del agua en el pozo estaba en 5,56 m (muy somero). Se desconoce el caudal exacto del mismo, sin embargo don Víctor indica: “de una a una y media pulgada de agua”.

Con este punto se culmina la visita de campo del día 22 de julio del 2015.



**Figura 8.** Pozo artesanal en casa de habitación que colinda con terreno junto a plaza de fútbol de San Francisco de Coyote. Coordenadas: 399721 E / 199120 N

#### 2.2.5.2. San Jorge (Mono) y alrededores

El día 23 de julio del 2015 (en la mañana), se procedió por parte del Área Funcional de Hidrogeología a realizar inspección visual de los terrenos que están sobre la ruta 162 que conecta San Francisco de Coyote con la localidad de San Jorge (conocida también como Mono). Esto se realizó desde la carretera (sin ingresar a ninguna de las propiedades), ya que no se contaban con los permisos de ingreso o el acompañamiento por parte de los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote.

Junto al cementerio, antes de San Jorge, existe un terreno plano al pie de una ladera (coordenadas: 400513 E / 200290 N), sin embargo, el sitio no resulta del todo aconsejable debido a la contigüedad del cementerio (que está aguas arriba). Posteriormente, sobre la misma ruta y hasta llegar al puente de la quebrada Mono (con agua el día de la gira, afluente intermitente del río Millal-según hoja topográfica Río Arío del IGN), existen varios terrenos al pie de los cerros, con una morfología plano ondulada.



Algunos se observan con ganado, otros con teca (**Fig. 9**). Estas propiedades podrían considerarse por la ASADA, para futuras investigaciones geofísicas, en caso de buscarse nuevos sitios de perforación de pozos en la zona.



**Figura 9.** Árboles de teca. Camino a San Jorge. Coordenadas: 400505 E / 201153 N

Cabe mencionar que a lo largo de la carretera que va desde San Francisco hacia San Jorge se logran distinguir varios cauces secos de quebradas sin nombre que bajan desde cerro Jabillo. La litología observada sobre esta ruta es la continuidad de las unidades geológicas descritas en gira del día anterior: Depósitos coluvio-aluviales recientes (junto a la carretera) y en las estribaciones de las cerranías cercanas (cerro Jabillo), materiales meteorizados del Complejo de Nicoya, con diferentes grados de meteorización. La visita de campo para el sector de interés de la ASADA de San Francisco de Coyote, se dio por terminada a la altura del puente sobre la quebrada Mono (**Fig. 10**).

Se debe indicar que los funcionarios de la ASADA de San Francisco de Coyote, mencionaron que para esta localidad (San Jorge), el Sr. Carlos Alberto Chaves posee un terreno, el cual está dispuesto a ceder a la ASADA en caso de que sea necesario perforar un nuevo pozo para extracción de agua para abastecimiento de la comunidad, sin embargo los funcionarios de la ASADA comentan también “que existen casas aguas arriba del lote de don Carlos Alberto”.



**Figura 10.** Puente sobre la quebrada Mono, a la salida de San Jorge.  
Coordenadas: 400271 E / 201758 N



## 2.3. Análisis Geológico-Estructural de la zona de estudio.

### 2.3.1. Geología Regional.

La zona de estudio se encuentra constituida por rocas ígneas del Cretácico y depósitos cuaternarios, correlacionados con la unidades geológicas formales, las cuales se describen a continuación (**Figs. 11 y 12**).



**Figura 11.** Columna estratigráfica de la zona de estudio.

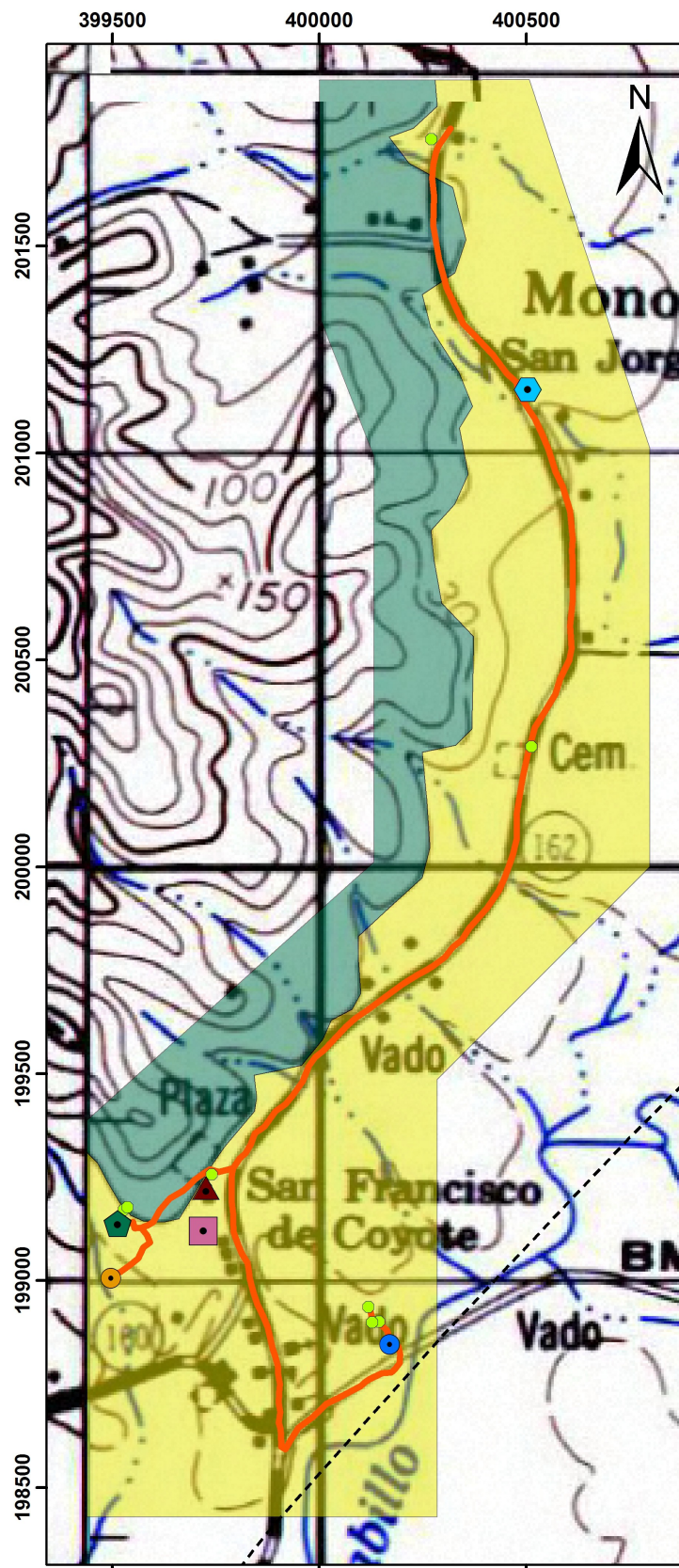
#### 2.3.1.1. Complejo de Nicoya

Conformado por rocas asociadas al fondo oceánico, el Complejo de Nicoya está compuesto por rocas ígneas tanto volcánicas como intrusivas, así como también por radiolaritas que conforman el basamento regional, y son parte de una secuencia ígnea que constituyen el CLIP (*Caribbean Large Igneous Province*, Denyer *et al.*, 2014).

El Complejo de Nicoya fue nombrado formalmente por Dengo (1962) y se refiere a las rocas que afloran en toda la Península de Nicoya y también aquellas que se encuentra en varias partes de la costa del Pacífico. Dengo (1962), menciona que el Complejo está formado por grauwacas macizas y sedimentos silíceos que se alternan con rocas ígneas, principalmente coladas de basalto, aglomerados de basalto e intrusiones de gabro, diabasa y diorita cuyo emplazamiento posiblemente fue contemporáneo con las extrusiones de basalto.

Los estudios más recientes, hecho por Denyer & Gazel (2009), indican una edad del Complejo más antiguo que el Santoniano-Campaniano Inferior ( $\geq 83$  Ma.).

Denyer *et al.* (2014), consideran que no es posible saber con certeza el espesor que corresponde con el Complejo de Nicoya *sensu stricto*, ya que es posible que por debajo de este existan basaltos de otro origen geotectónico.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

UEN GESTIÓN AMBIENTAL

ÁREA FUNCIONAL DE HIDROGEOLOGÍA



Figura 12. Mapa geológico de  
la zona de estudio. San Francisco  
de Coyote, Nandayure,  
Guanacaste.

### Leyenda

- Depósitos Aluviales
- Basaltos (Complejo de Nicoya)

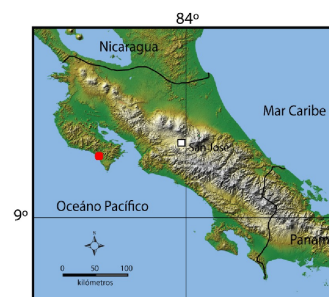
### Simbología

- Campo Ferial
- Plaza de fútbol
- Pozo artesanal
- San Jorge (Mono)
- Pozo ASADA
- Pozo Campo Ferial
- Sitios levantamiento
- Recorrido San Francisco
- Falla Paleotectónica Cubierta

Base topográfica: hoja RÍO ARÍO,  
escala 1:50000, IGN.

Elaboró: Geól. José Daniel Vargas B.

0 0.25 0.5  
Km



Agosto, 2015

### Basaltos

Kuijpers (1979), describe a los basaltos del Complejo como rocas masivas y en menor cantidad almohadillas, hialoclastitas y aglomerados, que frecuentemente contiene minerales secundarios principalmente zeolita y en menor grado calcita y clorita lo cual señala que se originaron por un metamorfismo de tipo hidrotermal.

De acuerdo a Tournon (1984) y Wildberg (1984), corresponde con una secuencia de afinidad oceánica compuesta principalmente de basaltos toleíticos masivos y en almohadillas, diques, brechas de hialoclastita, gabros, ferrogabros, picritas y plagiogranitos, incluyendo granófiros con hedembergita y ferrodoleritas con fayalita.

Denyer *et al.* (2014), los describen como basaltos toleíticos masivos, los cuales están cruzados por varias generaciones de vetillas y fracturas en su mayoría de zeolita y algunas silíceas. También se encuentran estructuras de almohadilla y en ocasiones microalmohadilla, estas muestran una corteza de hialoclastita fracturada producto del enfriamiento. Estos basaltos son de grano fino en general afíricos, compuestos por plagioclasa, augita, clorita y óxidos de hierro y titanio, todo esto en una matriz afanítica. En esta secuencia se encuentran radiolaritas asociadas, que fueron depositadas en el fondo oceánico, pedernales producto de acción hidrotermal y recirculación de sílice.

#### **2.3.1.2. Depósitos aluviales recientes**

Conformada por depósitos aluviales recientes de llanura aluvial, la cual está asociada a la dinámica de los cursos de agua superficial existentes. Dichos depósitos generados y transportados por los ríos, quebradas y afluentes, poseen en alguna medida, presencia de materiales coluviales. Lo anterior se ha correlacionado al aporte de detritos que son producto de meteorización del pie de monte de las cerranías cercanas a la llanura aluvial. Aunque la edad de los materiales de las cerranías son más antiguos, la edad de los depósitos coluvio-aluviales es reciente, y se les ha asignado al Cuaternario.

### 2.3.1.3. Geología Estructural: Falla Bongo y Falla paleotectónica cubierta (río Jabillo)

Una falla es un plano de fractura, a lo largo de la cual hubo un movimiento relativo de un bloque respecto a otro. Las fallas generalmente involucran varios kilómetros de profundidad. Uno de los rasgos estructurales más comunes asociados a fallas, son las diaclasas, que son fracturas a lo largo de las cuales las rocas se han quebrado, como una respuesta de ésta a esfuerzos de compresión o extensión. Es frecuente que en un tajo o en un río, observar en las rocas, planos de fractura debido a dichos esfuerzos corticales, los cuales son diferentes a los planos de estratificación (Denyer, Montero & Alvarado, 2003).

Las fallas se clasifican de acuerdo a su movimiento relativo de los bloques a ambos lados de la ruptura. A causa del desplazamiento de los bloques se pierde la continuidad a ambos lados de la falla. Algunas veces solo puede ser distinguido lo que se conoce como traza de falla (Denyer, Montero & Alvarado, 2003).

El río Bongo se encuentra al este-sureste de la zona de estudio (más o menos a 5 km en línea recta desde el centro de San Francisco de Coyote). La falla Bongo tiene un rumbo NNW a NNE extendiéndose al N a lo largo de dos ramales hasta la falla Cedro, a la cual no parece cruzar o desplazar. El ramal W, que incluye varias trazas, se localiza a lo largo del valle superior y medio del río Bongo, el mismo se encuentra limitado por zonas escarpadas al W y al E, que se interpreta definen el *pull-apart* Bongo (Denyer *et al.*, 2014). Cabe aclarar que estas estructuras están fuera de la zona de estudio, pero por su cercanía han sido mencionadas en el presente trabajo, con el fin de contextualizar el área.

En la zona de estudio se encuentra el río Jabillo. Según Denyer *et al.* (2014), en la parte superior izquierda de la hoja Río Arío, el río Jabillo se muestra alineado a una falla paleotectónica cubierta, con un rumbo NE-SW y una extensión de 4 km. La **Figura 12** del presente estudio, muestra la extensión de esta falla, descrita anteriormente.



### 2.3.2.Geología Local.

La localidad de San Francisco de Coyote y alrededores se encuentra constituida predominantemente por unidades geológicas tanto de origen ígneo (basaltos meteorizados del Complejo de Nicoya, encontrados en las estribaciones del cerro Jabilla en cauces de las quebradas alledañas), como depositacional (depósitos aluviales recientes de la llanura aluvial asociada a la dinámica del río Jabillo y sus afluentes, donde dichos depósitos poseen alguna preponderancia de presencia de materiales coluviales asociados). El basamento de la zona de estudio ha sido correlacionado con los basaltos, sobre los cuales se encuentra la serie de depósitos coluvio-aluviales recientes indicados (**Figs. 11 y 12**)

#### 2.3.2.1. Lavas del Complejo de Nicoya

La comunidad de San Francisco de Coyote ha sido asentada a los pies del cerro Jabilla. En cuyas estribaciones (parte oriental del cerro), se ha podido constatar la presencia de materiales volcánicos correlativos con el Complejo de Nicoya, los cuales se extienden tanto al norte como al oeste de esta localidad.

Durante la visita al campo, se observaron afloramientos constituidos por lavas basálticas masivas y también en almohadilla, ambos tipos muy meteorizados, las cuales se encuentran fracturadas y con presencia de pátinas de óxidos de manganeso.

Cabe indicar que las almohadillas se encontraban en posición subvertical, lo que indica un vasculamiento bastante fuerte de la zona, posiblemente asociada a la actividad pasada de la falla paleotectónica del río Jabillo u otro agente de dinámica interna (**Fig. 13**).

Algunos sectores donde fueron observados los basaltos, poseen regolitas de espesor muy variable (hasta métrico). Muchas de estas cubiertas de meteorización ya se han transformado a suelos de coloraciones rojizas (**Fig. 13**).



Lavas basálticas en almohadilla  
Coordenadas 399537 E / 199177 N



Afloramiento de basaltos meteorizados.  
Coordenadas 399528 E / 199171 N

**Figura 13.** Cortes litológicos en materiales del Complejo de Nicoya. Campo Ferial.

### 2.3.2.2. Depósitos Aluviales Recientes

La comunidad de San Francisco de Coyote ha sido asentada sobre materiales coluvio-aluviales, que se extienden a lo largo de una llanura aluvial asociada al río Jabillo y sus afluentes (observable al norte y este de esta localidad, sobre carretera secundaria 162).

Los depósitos cuaternarios en esta zona se encuentran específicamente conformados por materiales coluviales pertenecientes al pie de monte de las estribaciones de los cerros cercanos, así como los sedimentos aluvionales propios del río Jabillo y sus afluentes, así como a los materiales de la llanura aluvial que se extiende al margen derecho del río Jabillo.

Los materiales de esta unidad están conformados por diferentes granulometrías, encontrándose en por ejemplo a manera de isletas de depósitos de arenas, gravas y guijarros en los cauces de los ríos (**Fig. 14**), también en los cauces se observan acumulaciones de bloques rodados de formaciones rocosas aledañas que han sido transportados. En la parte de llanura aluvial se pueden observar materiales finos a medios con bloques esporádicos inmersos en ella, ya más hacia el oeste, los tamaños de los clastos aumentan a bloques, debido a la cercanía con los cerros (**Fig. 15**).



Sedimentos finos en cauce del río Jabillo



Llanura aluvial río Jabillo

**Figura 14.** Depósitos aluviales recientes. Al E y NE del pozo de la ASADA de San Francisco de Coyote . Coordenadas: 400226 E / 198845 N



**Figura 15.** Bloques rodados de basalto dentro de las planicies de depósitos aluviales recientes. Campo Ferial. Coordenadas: 399570 E / 199068 N

## 2.5. Otras consideraciones

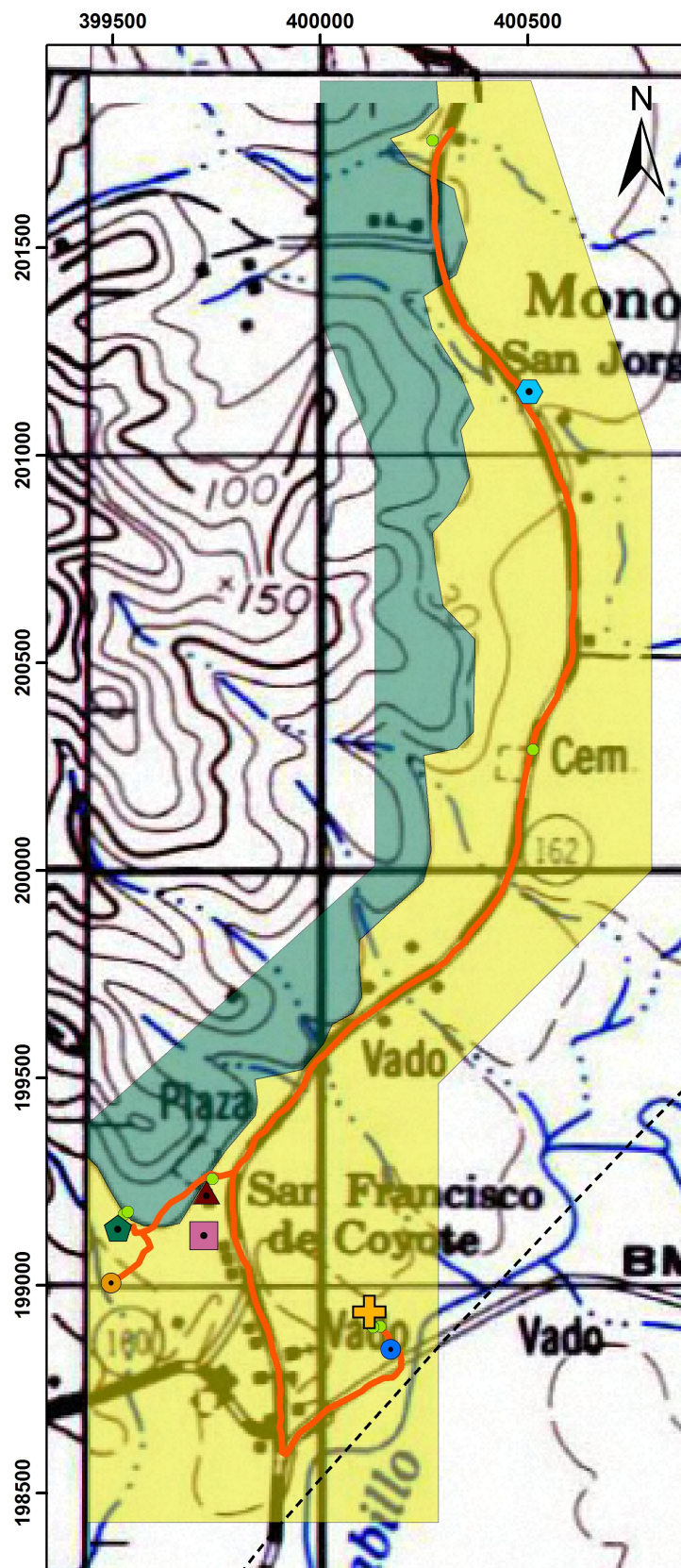
Durante la gira se recorrió toda la zona de estudio (**Fig. 1**): sitios de interés para la ASADA de San Francisco de Coyote, estribaciones de la zona montañosa, quebradas y ríos cercanos a la cabecera del poblado, entre otros. Lo anterior, para cumplir con los acuerdos dados en reunión del primer día de gira (22 de julio del 2015), más que todo en busca de sitios probables para la posible o futura perforación de un pozo de extracción de aguas subterráneas, a solicitud de la ASADA de esta localidad.

La zona de San Francisco de Coyote Centro y sus alrededores, posee vías de fácil acceso (carreteras y caminos), además de que se cuenta con electricidad. Sin embargo, con la visita de campo, se llegó a la conclusión, de que algunos de los terrenos sugeridos por la ASADA para la posible perforación, no ofrecen las mejores condiciones geológicas o de sitio para la realización de aprovechamientos de agua subterránea mediante pozos; como se discutió en las secciones anteriores (Capítulo 2 de este informe), sin embargo, se han dado las recomendaciones pertinentes. Por ejemplo, se ha indicado que es recomendable se efectúe previamente de forma adecuada, un análisis de estudios geofísicos antes de realizar cualquier perforación, en el sector indicado en el apartado 2.2.1. de este informe, mismo que tiene acceso mediante calles terciarias a la ruta 162. Se ha marcado para ello una propuesta de punto de referencia para la realización de los SEV (**Fig. 16**), en las coordenadas: **400119 E / 198936 N** (cerca del pozo actual de abastecimiento de la ASADA; para que se tomen las consideraciones respectivas (ver recomendaciones previas, sección 2.2.1 de este informe).

De lograrse ubicar algún punto de perforación en este sitio o cercanos, éste debe cumplir con los retiros de ley de ríos y quebradas (15 metros medidos de manera horizontal para zonas rurales en terreno no quebrado-plano; según artículo 33 de la Ley Forestal N° 7575). El mismo debe estar retirado de letrinas, tanques sépticos o similares sistemas de eliminación de excretas, para evitar posibles contaminaciones del posible recurso hídrico subterráneo a captar. Además, *de realizarse un pozo, el mismo deberá poseer una vía de aire para poder realizarle medidas del nivel de agua al pozo; así como un brocal alto*, previendo la posibilidad de que por alguna razón, pasen aguas de escorrentía por el punto de perforación, o previendo el caso de que se empocen aguas de lluvia en el sitio, durante la época lluviosa, así como estar armado de forma adecuada para las realidades geológicas encontradas a profundidad.

No se omite recalcar a la ASADA de San Francisco de Coyote, las recomendaciones respecto al pozo actual de la ASADA y al pozo del campo ferial (ver sección 2.2.1 y 2.2.2. de este informe, respectivamente), los cuales no pueden ser desestimados en ninguna medida, debido a la escasez de agua que se ha declarado en la zona. Además, se recomienda en caso de ser necesario a futuro, evaluar por parte de la ASADA de San Francisco de Coyote, solicitar la colaboración a la Subgerencia de Sistemas Comunales de AyA, para que los asesore con respecto a la posibilidad de realizar tomas de aguas superficiales (río Jabillo u otro cercano), con tal de proveerse de la dotación de agua que se necesite.





INSTITUTO COSTARRICENSE DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

UEN GESTIÓN AMBIENTAL

ÁREA FUNCIONAL DE HIDROGEOLOGÍA



Figura 16. Ubicación de referencia  
para estudio geofísico. San Francisco  
de Coyote, Nandayure,  
Guanacaste.

### Leyenda

- Depósitos Aluviales
- Basaltos (Complejo de Nicoya)

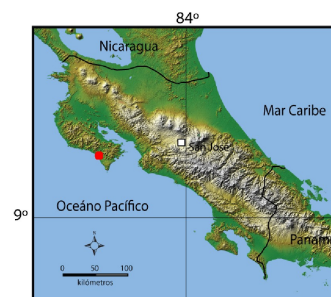
### Simbología

- Campo Ferial
- Plaza de fútbol
- Pozo artesanal
- San Jorge (Mono)
- Pozo ASADA
- Pozo Campo Ferial
- Sitios levantamiento
- Recorrido San Francisco
- Falla Paleotectónica Cubierta
- Sitio para SEV

Base topográfica: hoja RÍO ARÍO,  
escala 1:50000, IGN.

Elaboró: Geól. José Daniel Vargas B.

0 0.25 0.5  
Km



Agosto, 2015



### III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. La zona de estudio en San Francisco de Coyote (Bejuco, Nandayure, Guanacaste); está constituida por materiales ígneos del Complejo de Nicoya (basaltos en las estribaciones del cerro Jabilla) y materiales de Depósitos aluviales recientes (llanura aluvial, margen derecho del río Jabillo y aporte coluvial de pie de monte de las estribaciones del cerro Jabilla). La localidad está controlada estructuralmente a nivel regional por una falla paleotectónica cubierta (río Jabillo).

3.2. Los materiales de dichas formaciones geológicas, según observaciones de campo específicas en los sitios visitados durante la gira del 22 y 23 de julio del 2015, se correlacionaron con que poseen alguna capacidad hídrica de almacenamiento y/o distribución del agua subterránea (especialmente debido a los niveles someros de agua vistos en pozos visitados, en los materiales desarrollados de la llanura aluvial). Con lo observado en la gira, no se puede indicar que a profundidad exista una relación hidráulica entre los materiales de la llanura y el basamento (basaltos del Complejo de Nicoya), ya que no se posee información de registros de pozos profundos para la zona evaluada.

3.3. A partir del recorrido efectuado en la zona, se pudo determinar que las condiciones geológicas-hidrogeológicas y de sitio presentes en los puntos de interés para la ASADA de San Francisco de Coyote, los materiales tienden a presentar diferentes condiciones físicas, ya que en la zona existen diferencias litológicas, que se presentan a su vez con diferente grado de meteorización, algunas fracturas observadas en los materiales más consistentes ya se encontraban litificadas y mineralizadas. Además, no son favorables para el fácil manejo del agua subterránea, debido a que existe la presencia de focos de contaminación cercanos -baterías de servicios sanitarios.

3.4. Se recomienda a la ASADA de San Francisco de Coyote, mantener un monitoreo del caudal y de la calidad del agua del pozo actual de abastecimiento y al menos de calidad del agua del pozo del campo ferial; ambos en terrenos que ella administra, para definir las condiciones y variaciones de éstas con el tiempo (invierno-verano).

3.5. Se indica que en la localidad de San Francisco de Coyote y alrededores, algunos de los terrenos sugeridos por la ASADA para la posible perforación, no ofrecen las mejores condiciones geológicas o de sitio para la realización de aprovechamientos de agua subterránea mediante pozos, sin embargo, se han dado las recomendaciones pertinentes a considerar para cada sitio (ver secciones 2.2.1. a 2.2.3. de este informe). Se ha indicado lo siguiente:

3.5.1. Ya que el pozo de abastecimiento actual (pozo ASADA), ha perdido caudal y ha presentado problemas con la bomba, desde que perdió los últimos 4 metros de fondo (posterior al terremoto del 05 de setiembre del 2012), se recomienda realizarle una inspección con una cámara especializada al pozo, para levantar el perfil del pozo y además conocer el estado actual de la infraestructura del mismo. Se recomienda para ello, solicitar la colaboración a la Subgerencia de Sistemas Comunes de AyA, para que gestione con la UEN Administración de Proyectos (AID, mediante la Unidad Técnica de Perforaciones), el apoyo para este tipo de servicios profesionales.

3.5.1.1. A partir de los resultados obtenidos, determinar si es necesario la realización de una limpieza y desarrollo del pozo, para solucionar el problema del último tramo del mismo.

3.5.2. Ya que el pozo actual, es el único pozo de producción habilitado con que cuenta la ASADA de San Francisco de Coyote, para dotar de agua a sus administrados y valorando que según indican los funcionarios de dicha ASADA, con respecto al estado del pozo y a que no se puede detener la producción ya que el mismo es explotado 24 horas a diario, se recomienda:

3.5.2.1. Se efectúe un análisis de estudios geofísicos mediante Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) en cruz en la planicie aluvial que se desarrolla en el terreno que se ubica en la colindancia del pozo (justo al norte de la caseta, Fig. 3). Se recomienda para ello, solicitar la colaboración a la Subgerencia de Sistemas Comunes de AyA (para darle el apoyo a la ASADA de San Francisco de Coyote), para este tipo de servicios profesionales, para la contratación de este tipo de estudios. Estos trabajos brindan información para poder tener un control litológico de la zona a profundidad. Establecer una pequeña campaña de sondeos geofísicos es recomendable para definir si se puede o no realizar una propuesta viable de perforación de un pozo de exploración-producción en este sector de la localidad de San Francisco de Coyote, debido además a que no existen reportes de pozos de gran caudal en la zona. Se recomienda que dichos estudios geofísicos sean realizados de forma adecuada. Para ello se ha marcado un punto de referencia a 105 metros de retiro del pozo actual y de la margen derecha del río Jabillo, el cual es una propuesta para la realización de los SEV correspondientes (no de una perforación). Las coordenadas del punto son: **400119 E / 198936 N (Fig. 16)**.

3.5.2.1.1. A partir de los resultados obtenidos, determinar si se realiza o no la perforación en este punto.

3.5.2.1.1.a. De resultar conveniente el sitio para la perforación, se recomienda solicitar la colaboración a la Subgerencia de Sistemas Comunes, para que gestione con la UEN Administración de Proyectos (AID, mediante la Unidad Técnica de Perforaciones), el apoyo para este tipo de trabajo (soporte técnico-profesional necesario, para su ejecución).

3.5.2.1.1.b. De no resultar conveniente la opción de perforación en el sitio de la prospección geofísica indicado con antelación, la última opción recomendable es perforar *un pozo de sustitución* del actualmente aprovechado. Lo anterior, en un diámetro mayor al actual (por ejemplo: 10 pulgadas), ubicándolo en el vértice inferior izquierdo del terreno del pozo actual (a unos 3 metros de éste), con el fin de que dicho nuevo pozo pueda extraer un caudal similar al que tenía originalmente el pozo actual (que era de 6,7 l/s, según indicaron los funcionarios de la ASADA). En el entendido de que posterior a la perforación del pozo de sustitución, se debe dejar el pozo actual debidamente clausurado (pozo ASADA); para que se tomen las consideraciones respectivas.

3.6. Con respecto al pozo del campo ferial se concluye y recomienda:

3.6.1. No descartar del todo el uso futuro del mismo sin que se le realicen de previo, los muestreos de calidad de agua de rigor (parámetros físico-químicos y bacteriológicos), como medida sanitaria.

3.6.1.1. A partir de los resultados de calidad de agua obtenidos, de cumplir las normas vigentes, proceder con el oportuno armado, equipamiento y pruebas del mismo. Procurándole además al pozo, un adecuado manejo y protección.

3.6.1.2. De no darle utilidad al pozo del campo ferial, se recomienda el debido sellado de éste, en procura de la protección del recurso hídrico a profundidad en esta localidad.

3.7. Se concluye y recomienda a la ASADA de San Francisco de Coyote, que de ser necesario a futuro un mayor caudal, se solicite la colaboración a la Subgerencia de Sistemas Comunes de AyA, para que

los asesores con respecto a la realización de tomas de aguas superficiales (río Jabillo u otro según corresponda), con tal de proveerse de la dotación de agua que se llegue a necesitar.

3.7. Debido a la valoración realizada durante la gira del 22 y 23 de julio del 2015, de llegarse a considerar por parte de la ASADA de San Francisco de Coyote, la continuidad de uso del pozo actual bajo las condiciones actuales del mismo o implementar el uso futuro del pozo del campo ferial, se recomienda de previo, se realicen muestreos de calidad de agua (parámetros físico-químicos y bacteriológicos), de las aguas de ambos; como medida sanitaria. De llegarse a realizar nuevas perforaciones de pozos en la zona, para aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo, se recomienda igualmente hacer muestreos del agua de los mismos, según el régimen dispuesto por el Laboratorio Nacional de Aguas para las ASADAS, para asegurar la calidad del bien que se consume.

#### **IV. REFERENCIAS**

DENGO, G., 1962: Estudio Geológico de la región de Guanacaste, Costa Rica.- Informe Semestral IGN, 1962: 112 págs.

DENYER, P., MONTERO, W. & ALVARADO, G., 2003: Atlas tectónico de Costa Rica. -81 págs: il, mapas. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José.

DENYER, P. & GAZEL, E., 2009: The Costa Rican Jurassic to Miocene oceanic complexes: Origin, tectonics and relations.- Jour. South Amer. Earth sci., 28: 429-442.

DENYER, P., AGUILAR, T. & MONTERO, W., 2014: Cartografía geológica de la Península de Nicoya, Costa Rica: estratigrafía y tectónica- 1 ed.- [San José], C.R.: Edit. UCR, 2014.- 202 págs.

KUIJPERS, E. P., 1979: La geología del Complejo Ofiolítico de Nicoya, Costa Rica.- Informe Semestral IGN, 1979 (2): 15-75.

TOURNON, J., 1984: Magmatismes du Meozoique a l'actual en Amerique Centrale: L'exemple de Costa Rica, des ophiolites aux andesites.- 335 págs. Univ. Pierre et Marie Curie [Tesis Ph.D.].

WILDBERG, H., 1984: Der Nicoya-Komplex Costa Rica, Zentralamerika: Magmatismus und Genese eines polygenetischen Ophiolith-Komplexes.- Münster. Forsch. Geol. Paläont. 62: 1-123.

---

C: UEN-GA-2015-01008\_InfoInspecciónSan Francisco de CoyoteNandayure