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

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA CARACTERIZAR UN SITIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN – PRODUCCIÓN EN SAN JOAQUÍN DE COLORADO, ABANGARES, GUANACASTE

Elaboró:

M.Sc. Héctor Enrique Zúñiga Mora
Área Funcional de Hidrogeología

Con la colaboración de:

Geól. Cristina Castanedo – Área Funcional de Hidrogeología
Geól. Christian Corrales – Área Funcional de Hidrogeología
Geól. Christian Delgado – Área Funcional de Hidrogeología
Geól. Natalia Montes – Área Funcional de Hidrogeología

Revisó y avaló: MSc. Viviana Ramos Sánchez
Dirección del Área Funcional de Hidrogeología

JUNIO, 2017

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, Annette Henchoz Castro
_____

N° Cédula: 1-0725-0409
_____

Dependencia: Gerencia General

_____

Autorizo como Sub 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, Catálogo en línea (OPAC) y la intranet institucional de la documentación incluida en la lista adjunta.

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

E-mail: centrodoc@aya.go.cr **N° Teléfono**: 2242-5487

Annette Henchoz Castro
Firmado digitalmente por Annette Henchoz Castro
Fecha: 2019.11.25 16:07:20 -06'00'

Firma: _____

Índice de contenido

1 INTRODUCCIÓN....4
1.1 Objetivos del informe....4
1.1.1 Objetivo General....4
1.1.2 Objetivos específicos....4
1.2 Ubicación Cartográfica y Contextual....4
2 GEOLOGÍA EN EL ÁREA DE ESTUDIO....6
3 PROSPECCIÓN GEOFÍSICA....6
3.1 Sondeo eléctrico vertical 1....9
3.2 Sondeo eléctrico vertical 2....12
3.3 Sondeo eléctrico vertical 3....14
4 CONCLUSIONES....16
5 REFERENCIAS....16

Índice de figuras

Figura 1: Mapa de ubicación de la zona de estudio....5
Figura 2: Mapa geológico del área de estudio y alrededores....7
Figura 3: Prospección geofísica realizada en el área de estudio....8
Figura 4: Sondeo eléctrico vertical de calibración N° 1....11
Figura 5: Sondeo eléctrico Vertical N° 2. Pozos ASADA de San Joaquín....13
Figura 6: Sondeo eléctrico vertical N° 3. Sitio evaluado para construcción de pozo de exploración - producción....15

Índice de cuadros

Cuadro 1....9
Cuadro 2....11
Cuadro 3....13
Cuadro 4....15

Índice de fotografías

Fotografía 1: Vista del punto centro del SEV1. (247,095 Norte y 415,078 Este, proyección Lambert Costa Rica Norte)....10
Fotografía 2: Vista del punto centro del SEV1. (249,722 Norte y 415,199 Este, proyección Lambert Costa Rica Norte)....12
Fotografía 3: Vista del punto centro del SEV1. (249,316 Norte y 415,394 Este, proyección Lambert Costa Rica Norte)....14

Índice de anexos

Anexo 1: Reportes de perforación de los pozos consultados....17

"PROSPECCIÓN GEOFÍSICA PARA CARACTERIZAR UN SITIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN – PRODUCCIÓN EN SAN JOAQUÍN DE COLORADO, ABANGARES, GUANACASTE"

1 INTRODUCCIÓN.

La prospección geofísica objeto del presente informe, se realizó siguiendo las instrucciones de la Directora del Área Funcional de Hidrogeología, con el fin de complementar el estudio hidrogeológico que desarrolla esta Área Funcional para la ubicación de un sitio para la construcción de un pozo de exploración – producción, como fuente adicional para el acueducto de Colorado de Abangares.

Así, la Dirección del Área Funcional de Hidrogeología, designa un grupo de trabajo encargado de realizar los ensayos de campo. La prospección geofísica se realizó del 21 al 23 de junio del 2017.

Este grupo de trabajo estuvo conformado por:

- Geól. Cristina Castanedo S.
- Geól. Christian Corrales D.
- Geól. Christian Delgado S.
- M.Sc. Héctor Zúñiga M.

1.1 Objetivos del informe

1.1.1 Objetivo General

Plantear un modelo geoeléctrico de capas para el área de estudio, a partir de la aplicación de métodos de prospección eléctrica.

1.1.2 Objetivos específicos

- Plantear un modelo geoeléctrico de capas a partir de la aplicación de métodos eléctricos de prospección geofísica (sondeos eléctricos verticales).
- Determinar la profundidad a la que se ubica el basamento sedimentario antiguo en el sitio evaluado.

1.2 Ubicación Cartográfica y Contextual

El sitio en estudio, según la división político – administrativa, se encuentra en la comunidad de San Joaquín, distrito Colorado, cantón Abangares, provincia de Guanacaste (Figura 1).

Al área de estudio se accede desde San José por la Carretera Interamericana Norte (Ruta Nacional N° 1) hasta la comunidad de Limonal de Abangares, sitio donde se vira hacia la carretera Limonal – Puente de la Amistad (Ruta Nacional N° 18), sobre la que se avanza hasta el cruce de caminos en la comunidad de Monte Potrero.

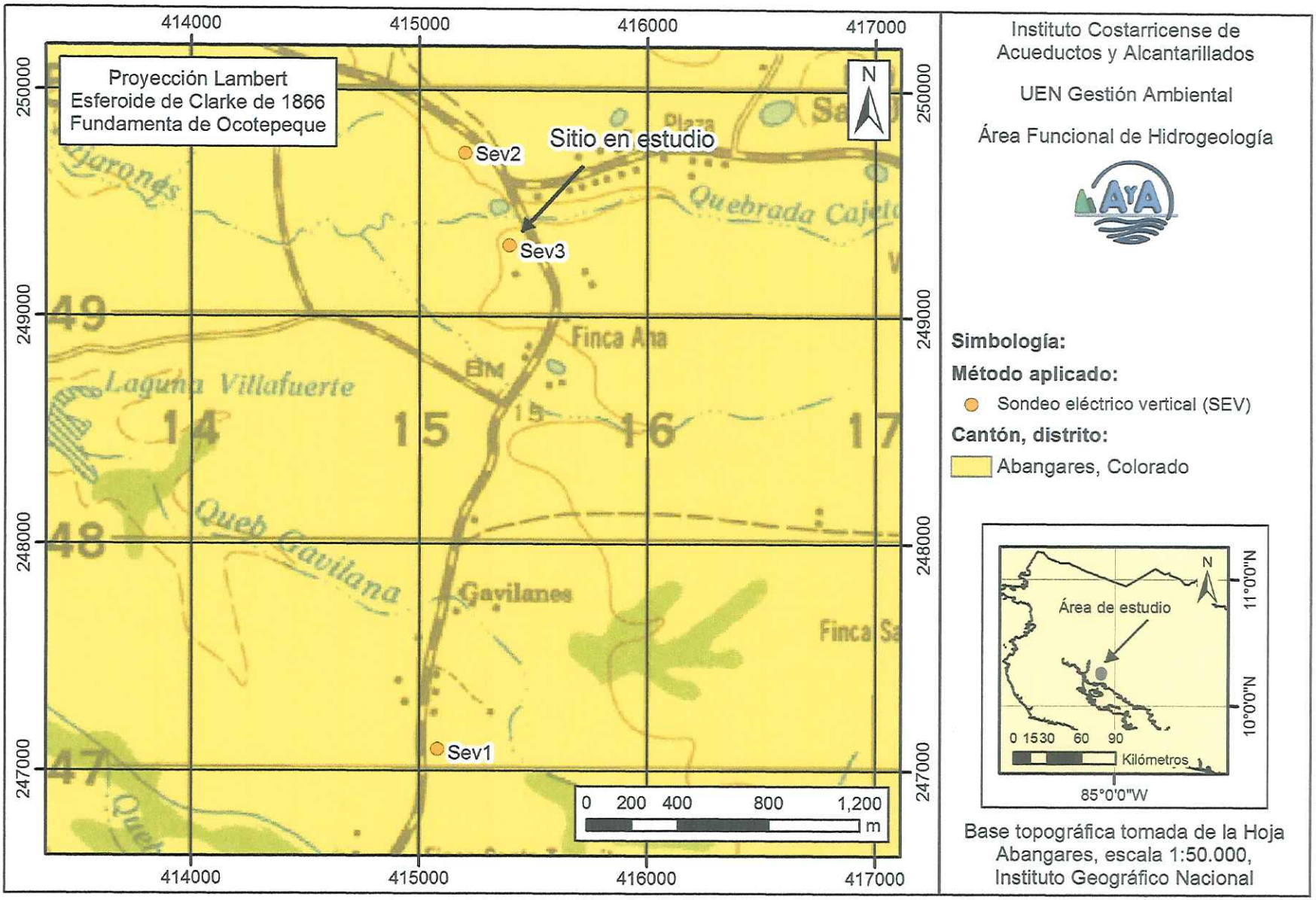


Figura 1: Mapa de ubicación de la zona de estudio.

A partir de este punto, se continúa en dirección norte hacia la comunidad de San Joaquín, sobre un camino pavimentado en dos carriles (uno para cada sentido de circulación)

2 GEOLOGÍA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Según indica Denyer et al. (2014), el área de estudio se ubica sobre depósitos aluviales aunque Rivier (1983) los divide en aluviones y coluvios. Los aluviones de la zona suelen ser de poco espesor debido a que el poder de acarreo de las quebradas es casi nulo, los coluvios de tamaño considerable se encuentran al pie de las paredes de calizas y recubren las pendientes constituidas por las turbiditas de la Formación Rivas, que según la nueva propuesta estratigráfica que Denyer et al. (2014) plantea, corresponde a formación Santa Ana.

Estos depósitos coluvio – aluviales son subyacidos por la Formación Descartes, la cual es descrita por Astorga (1987) como calcarenitas de color café amarillento a gris, intercaladas dentro de calcilutitas o de las tobas finas, estratificadas en paquetes de 0,2m a 5 m, y con gradación positiva. Los granos son subredondeados y subangulares con contactos flotantes y de punto, compuestas principalmente de plagioclasas y fragmentos de rocas volcánicas con microfósiles. En cuanto a las tobas finas verdosas, se encuentran bien estratificadas en capas de 5cm a 10cm, con intercapas arcillosas de 0,1cm a 3 cm; son impermeables, de grano muy fino y suelen presentar pátina naranja amarillento.

Rivier (1983) indica que las tobas conglomerádicas verde oliva, se caracterizan por tener clastos subredondeados y subangulares mal seleccionados de rocas volcánicas (riolita, riodacita), con tamaño entre 2 mm a 3 cm, también presentan clastos de calcilutitas de 30 cm de diámetro.

Los contactos superiores son bruscos y los inferiores suelen ser transicionales. Rivier (1983)

Astorga (1987) indica que el rango temporal de esta formación es del Paleoceno superior al Eoceno Superior y Oligoceno Inferior.

3 PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, los ensayos de prospección geofísica en el área de estudio, consistieron en la aplicación del método eléctrico, a través de la ejecución de sondeos eléctricos verticales (SEV). En total, en el área de estudio se realizaron 3 sondeos eléctricos verticales, cuya ubicación se observa en el mapa de la Figura 3, y sus coordenadas se detallan en el Cuadro 1.

Los sondeos eléctricos verticales consisten en dispositivos de cuatro electrodos, donde se inyecta corriente en el suelo a través de dos electrodos (electrodos de corriente A y B) separados entre sí una distancia determinada. Esta corriente genera un campo eléctrico cuyo pontencial es medido con otro par de electrodos (electrodos de potencia M y N). Así, conociendo la corriente inyectada "I" y el potencial generado por el campo eléctrico "ΔV", además de la configuración geométrica de los electrodos en el campo, se puede calcular la resistividad aparente "ρ_a".

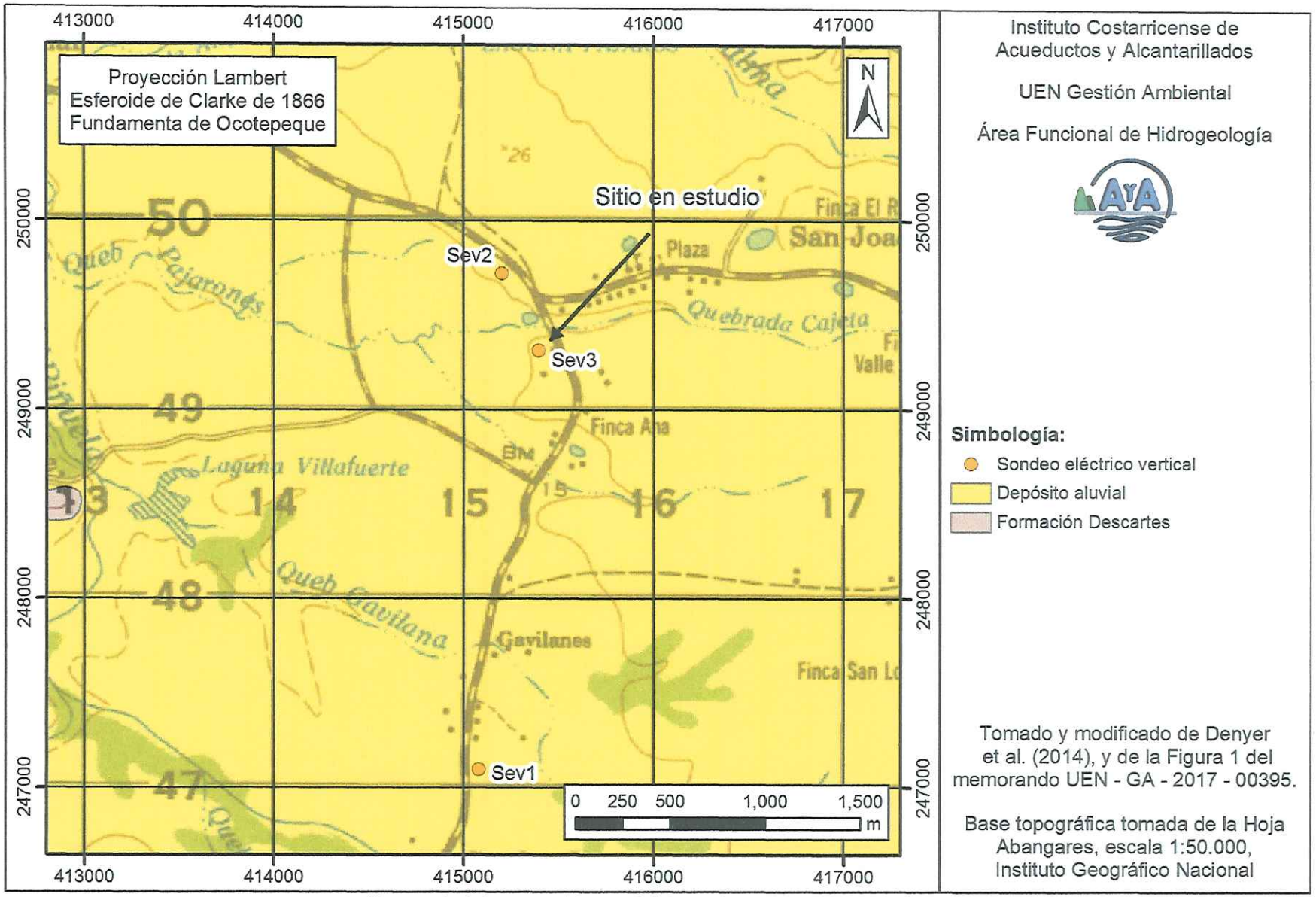


Figura 2: Mapa geológico del área de estudio y alrededores.

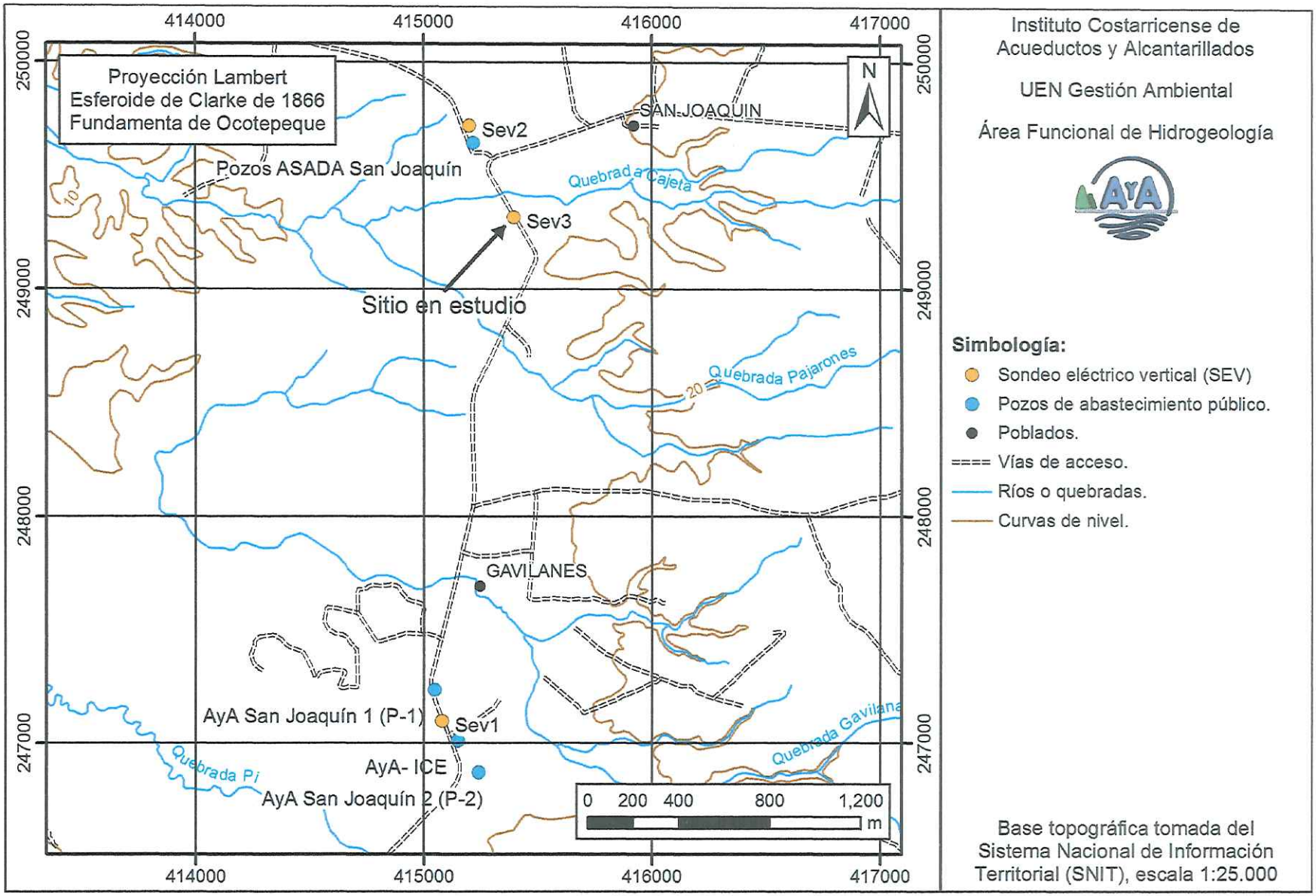


Figura 3: Prospección geofísica realizada en el área de estudio.

Cuadro 1: Ubicación de los ensayos realizados en el área de estudio.

Código	Método aplicado	Coordenadas Lambert Norte	
		Latitud	Longitud
Sev1	Sondeo eléctrico vertical (SEV)	247095	415078
Sev2	Sondeo eléctrico vertical (SEV)	249722	415199
Sev3	Sondeo eléctrico vertical (SEV)	249316	415394

En el área de estudio, se seleccionó el arreglo Schlumberger para la distribución de los electrodos, donde los electrodos de corriente se ubican en los extremos del dispositivo, y los electrodos de corriente hacia el centro. Con este arreglo, la profundidad teórica de auscultación es la tercera parte de la mitad de la separación de los electrodos de corriente (AB/2). El equipo utilizado para realizar los sondeos es el Super Sting R8, de la casa fabricante AGI Instruments.

En el área de estudio, se realizaron tres sondeos eléctricos verticales distribuidos de la siguiente forma: (Figura 3)

1. El Sev1 se ubicó entre los pozos AyA San Joaquín 1 y AyA – ICE, con el objetivo de realizar un sondeo de calibración junto a una perforación de la cual se tuviera conocimiento de su registro litológico.
2. El Sev2 se ubicó cerca de los pozos de la ASADA de San Joaquín. El objetivo de este SEV es el conocer el material captado por esta perforación, ya se no se cuenta con el respectivo registro litológico de estos pozos.
3. El Sev3 fue realizado junto al sitio en el cual se tiene previsto la construcción del pozo de explotación – producción para reforzar el acueducto de Colorado de Abangares.

3.1 Sondeo eléctrico vertical 1

Como se mencionó en párrafos anteriores, este sondeo (Fotografía 1) se realizó con el fin de conocer la respuesta del medio geológico ante la aplicación del método eléctrico, especialmente en lo que respecta a la respuesta del basamento, constituido por rocas sedimentarias de la Formación Descartes.

Según el registro litológico del pozo AyA San Joaquín 1 (AG – 93, Anexo 1), su nivel estático se ubica a una profundidad de 4 m.b.n.s., y perforó la siguiente secuencia litológica:

Tramo:	Descripción
0 – 7 m	Limo y arcilla, marrón, rojizo, baja permeabilida.
7 – 10 m	Arena y grava. La grava es fina pero aparenta permeabilidad media a alta.
10 – 15 m	Arcilla, contiene un poco de grava y arena, permeabilidad baja.
15 – 18 m	Grava con arena, permeabilidad aparente media a alta.
18 – 21 m	Arenisca, sana, negra. Aparenta permeabilidad baja, masiva.

Fuente: Base de datos institucional de pozos del AyA.

Fotografía 1: Vista del punto centro del SEV1. (247,095 Norte y 415,078 Este, proyección Lambert Costa Rica Norte)

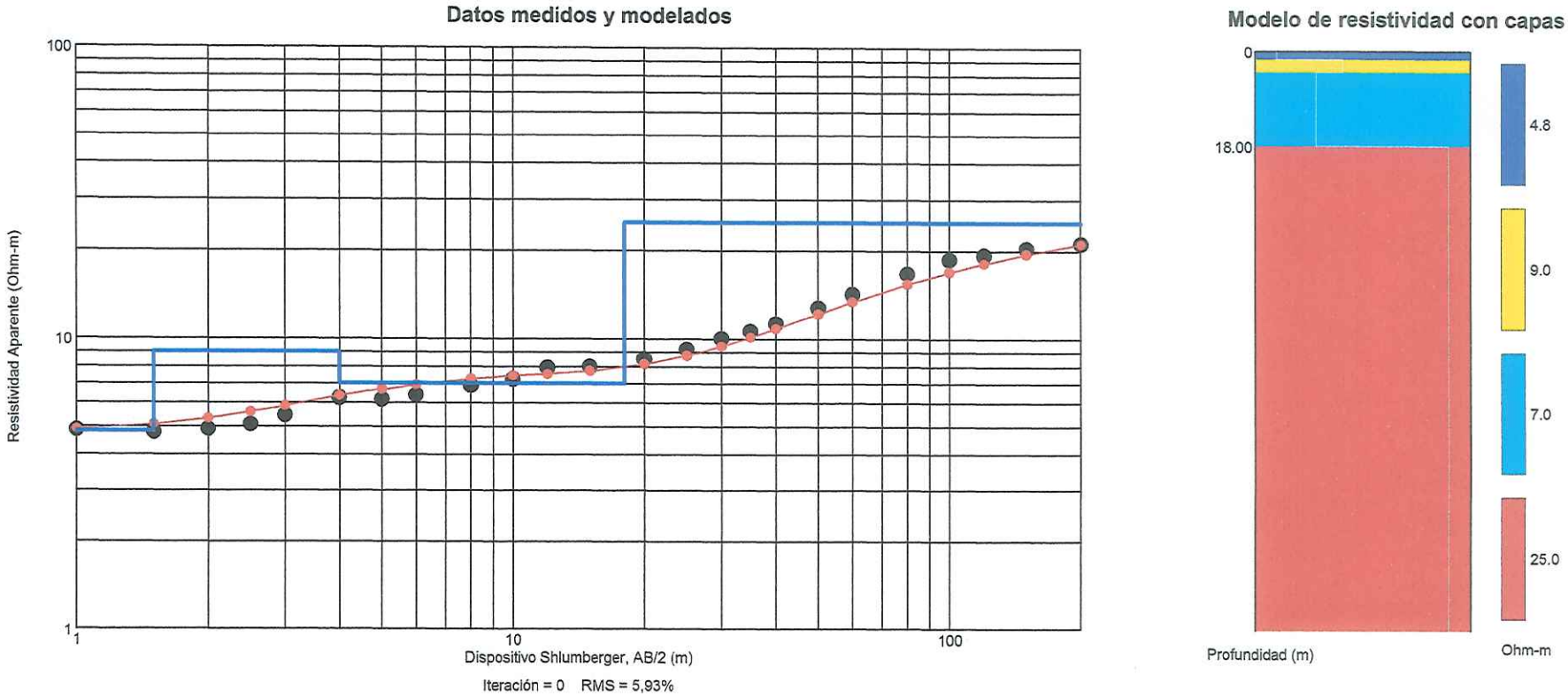
El pozo AyA – ICE (ICE – 05 – 16, Anexo 1)registró su nivel estático a una profundidad de 9,13 m.b.n.s., y perforó la siguiente secuencia litológica:

Tramo:	Descripción
0 – 10 m	Suelo arcilloso.
10 – 16 m	Transición a roca meteorizada tipo arenisca.
16 – 25 m	Areniscas finas poco fracturadas, con presencia de pátinas de óxidos de hierro.
25 – 43 m	Areniscas finas fracturadas con presencia de pátinas de óxidos de hierro.
43 – 49 m	Areniscas finas, densas, poco fracturadas con presencia de óxidos de hierro.
49 – 52 m	Areniscas finas muy fracturadas (posible zona de falla). Con presencia de sedimentos finos color café.
52 – 70 m	Areniscas densas poco fracturadas.

Fuente: Base de datos institucional de pozos del AyA.

Con base en la información litológica registrada en estos pozos, y los datos de campo obtenidos al realizar el sondeo eléctrico vertical (Figura 4), se planteó el modelo de capas geoeléctricas del Cuadro 2.

Figura 4: Sondeo eléctrico vertical de calibración N° 1.



Cuadro 2: Modelo de capas SEV1 de calibración.

Capa	Profundidad (m)	Espesor (m)	Resistividad (Ωm)	Litología asociada
1	1,5	1,5	4,8	Arcillas
2	4,0	2,5	9,0	Arcillas y gravas finas
3	18,0	14,0	7,0	Arcillas y gravas finas saturadas
4	Al menos 70 m	Al menos 54 m	25,0	Areniscas

Luego de realizar el modelado directo e inversión de datos con este modelo, se tiene obtiene un RMS = 5,93 %, lo que confirma que el modelo geoeléctrico propuesto sí corresponde con el contexto geológico en este sito.

3.2 Sondeo eléctrico vertical 2

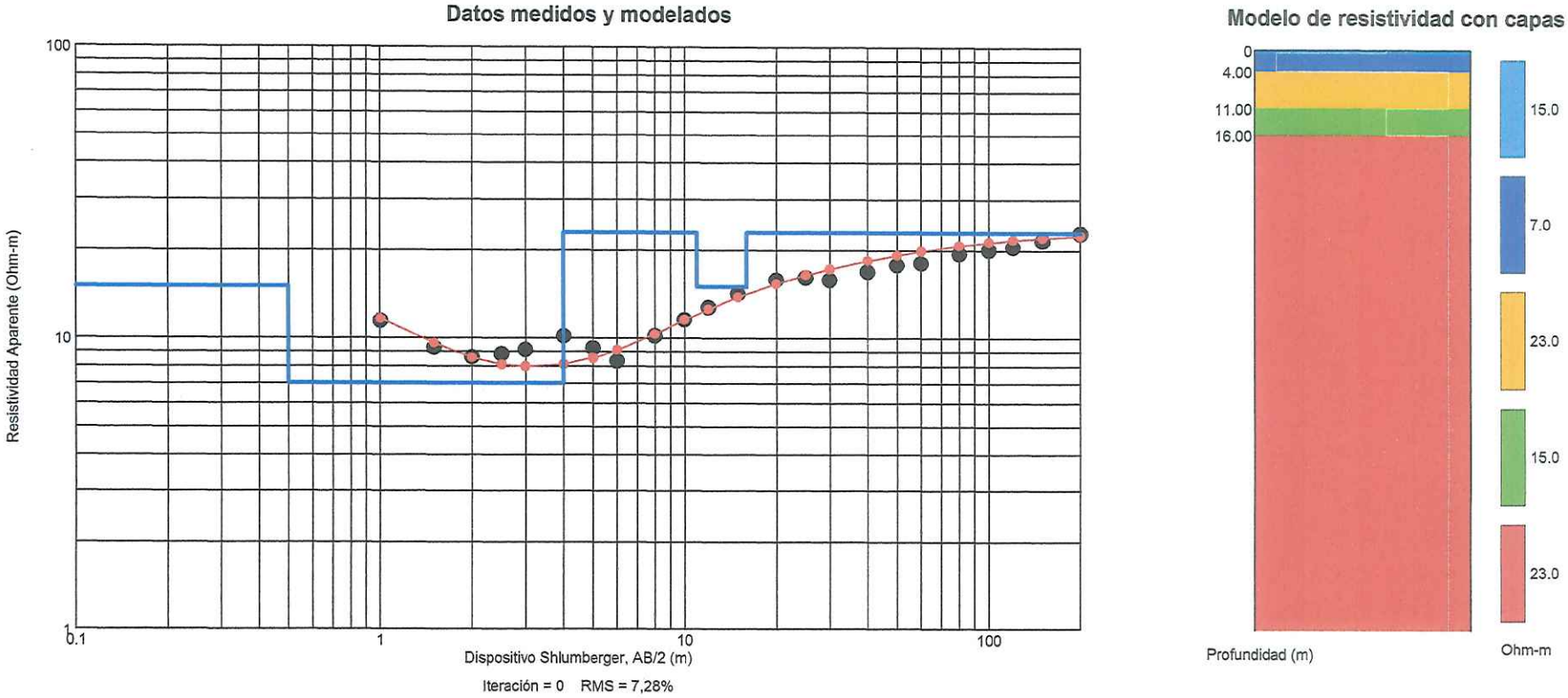
Una vez conocida la respuesta del contexto geológico a partir de los resultados obtenidos con el sondeo de calibración (SEV1), se procedió a realizar un SEV (Fotografía 2) junto a los pozos que abastecen a la ASADA de San Joaquín, con el objetivo de aproximar los materiales captados por estos pozos, ya que no se cuenta en la actualidad con un registro litológico de lo materiales perforados.

Fotografía 2: Vista del punto centro del SEV1. (249,722 Norte y 415,199 Este, proyección Lambert Costa Rica Norte)

A partir de los datos de campo obtenidos con el sondeo eléctrico vertical (Figura 5), se propone el modelo de capas geoeléctricas del Cuadro 3, para el cual se ha tomado en consideración que el nivel estático en estos pozos se ubica a una profundidad de 9 – 10 m.b.n.s., según los resultados del monitoreo de niveles estáticos y calidad de agua que lleva a cabo mensualmente el Área Funcional de Hidrogeología.

A partir del modelado directo e inversión de datos realizados (RMS = 7,26 %), se tiene que en este sitio el basamento a poca profundidad (4 m.b.n.s.). El nivel estático se registró a una profundidad de 11 m.b.n.s., siendo evidenciado por un leve descenso en la resistividad de la registrada para la capa de areniscas.

Figura 5: Sondeo eléctrico Vertical N° 2. Pozos ASADA de San Joaquín.



Cuadro 3: Modelo de capas SEV2. Pozos ASADA de San Joaquín.

Capa	Profundidad (m)	Espesor (m)	Resistividad (Ωm)	Litología asociada
1	0,5	0,5	15,0	Grava (lastre para camino)
2	4,0	3,5	7,0	Arcillas y gravas
3	11,0	7,0	23,0	Gravas no saturadas
4	16,0	5,0	15,0	Gravas saturadas
5	Al menos 70 m	Al menos 54 m	23,0	Areniscas

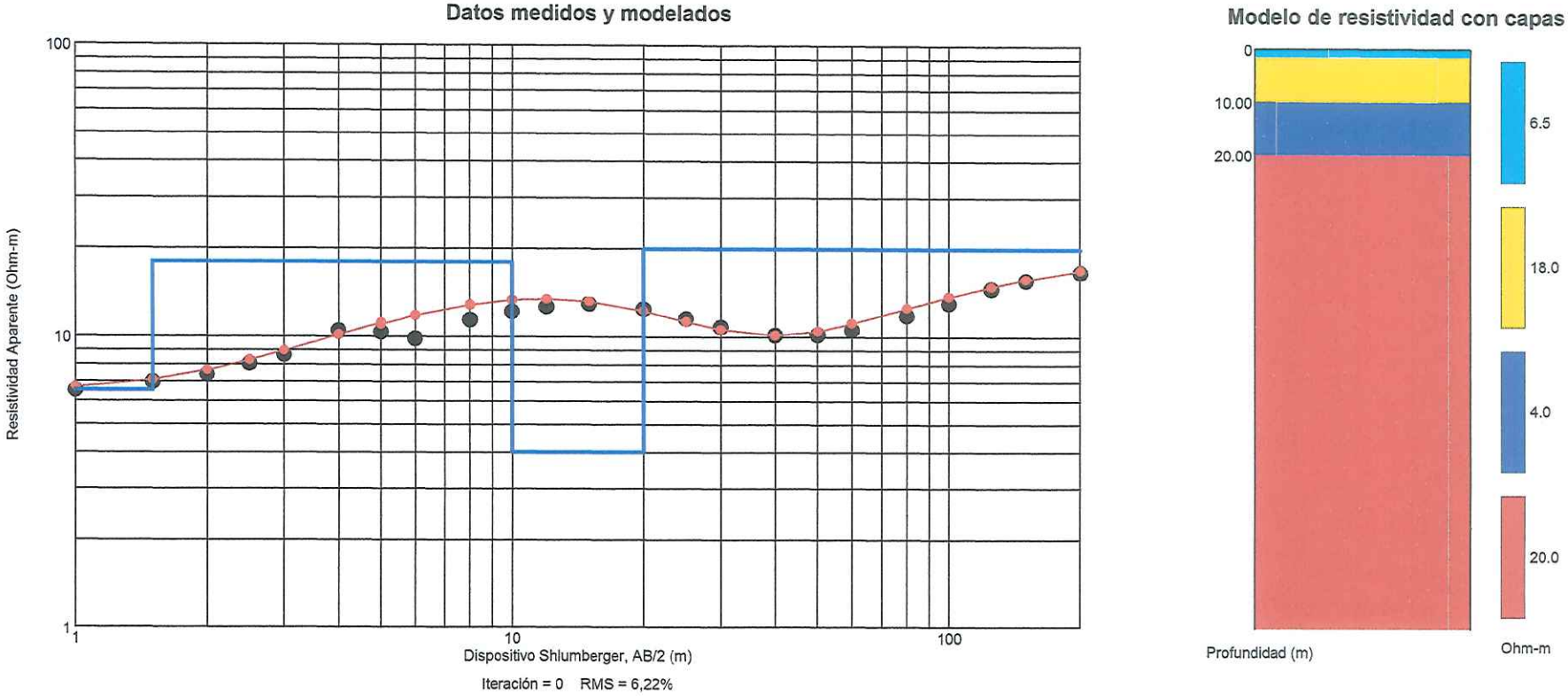
3.3 Sondeo eléctrico vertical 3

El SEV3 (Fotografía 3) se realizó para evaluar el sitio en el que se encuentra prevista la construcción de un pozo de exploración – producción. A partir de los datos de campo (Figura 6), se ha planteado el modelo de capas geoeléctricas del Cuadro 4.

Fotografía 3: Vista del punto centro del SEV1. (249,316 Norte y 415,394 Este, proyección Lambert Costa Rica Norte)

El modelado directo e inversión de datos realizados generó un RMS = 6,22 %. Según el modelo planteado, se tiene que el basamento en este sitio se ubica a una profundidad de 20 m.b.n.s., sobre el cual se ubica sedimentos finos constituidos por arcillas y gravas, donde el nivel estático se ubica a una profundidad de 10 m.b.n.s.

Figura 6: Sondeo eléctrico vertical N° 3. Sitio evaluado para construcción de pozo de exploración - producción.



Cuadro 4: Modelo de capas SEV3. Sitio evaluado para construcción de pozo de exploración - producción.

Capa	Profundidad (m)	Espesor (m)	Resistividad (Ωm)	Litología asociada
1	1,5	1,5	6,5	Arcillas
2	10,0	8,5	18,0	Gravas finas
3	20,0	10,0	4,0	Arcillas saturadas
4	Al menos 70 m	Al menos 50 m	20,0	Areniscas

4 CONCLUSIONES

A partir de los ensayos realizados, se tiene que en el área de estudio se ubica un paquete de sedimentos finos, constituido por acillas (4,8 – 6,5 Ωm) y arcillas con gravas finas (7 – 9 Ωm); también se detectó una capa con una resistividad de 18 Ωm, la cual se correlaciona con gravas finas. Estos materiales registran reducciones de hasta 2 Ωm en sus resistividades si se encuentran condiciones de saturación con agua.

Subyaciendo estos sedimentos finos, se ubica una capa de areniscas, cuyas resitividades características se dan de 20 – 25 Ωm.

Bajo este contexto, y considerando los modelos de capas geoeléctricas planteados para cada caso, se tiene que los pozos de la ASADA de San Joaquín, perforaron un paquete de sedimentos finos, constituidos por arcillas y gravas finas (4 metros), subyacidos por 12 metros de gravas. El nivel estático se definió a una profundidad de 11 metros. Como base de la secuencia, se tiene las areniscas de la Formación Descartes, cuyo techo se ubica a una profundidad de 16 metros.

En el sitio evaluado para la construcción de un pozo de exploración – producción, se tiene que la capa de sedimentos finos aumenta su espesor, el cual alcanza los 20 metros. De ellos, 1,5 m corresponden a arcillas, subyacidas por 8,5 m de gravas finas, subyacidas a su vez por 10 m de arcillas saturadas (el nivel estático se ubica a una profundidad de 10 m) el tramo saturado corresponde con una capa de 10 m de arcillas (10 – 20 m de profundidad). La capa de areniscas se ubica a partir de los 20 metros de profundidad, cuyo espesor mínimo detectado con este sondeo, es de 50 metros.

Por tanto, con el objetivo de captar las areniscas que abastecen a los pozos de la ASADA de San Joaquín, se recomienda que el pozo a construir sea de al menos 60 metros de profundidad, de forma tal que capte las capas con condiciones favorables que se encuentren en el depósito aluvial, como también el basamento de areniscas.

5 REFERENCIAS

ASTORGA, A., 1987: El Cretácico Superior y el Paleógeno de la vertiente Pacífica de Nicaragua Meridional y Costa Rica Septentrional: origen y dinámica de las cuencas profundas relacionadas al margen convergente de Centroamérica.- 250págs. Escuela Centroamericana de Geología. UCR [Tesis Lic]

DENYER, P., AGUILAR, T., MONTERO, W., 2014: Cartografía geológica de la península de Nicoya.- 207 págs. Ed. UCR, San José

RIVIER, F., 1983: Síntesis geológica y mapa geológico del área de bajo Tempisque, Guanacaste, Costa Rica.- Inf. Sem. IGN, 1983(1): 7-30.

Anexo 1: Reportes de perforación de los pozos consultados.

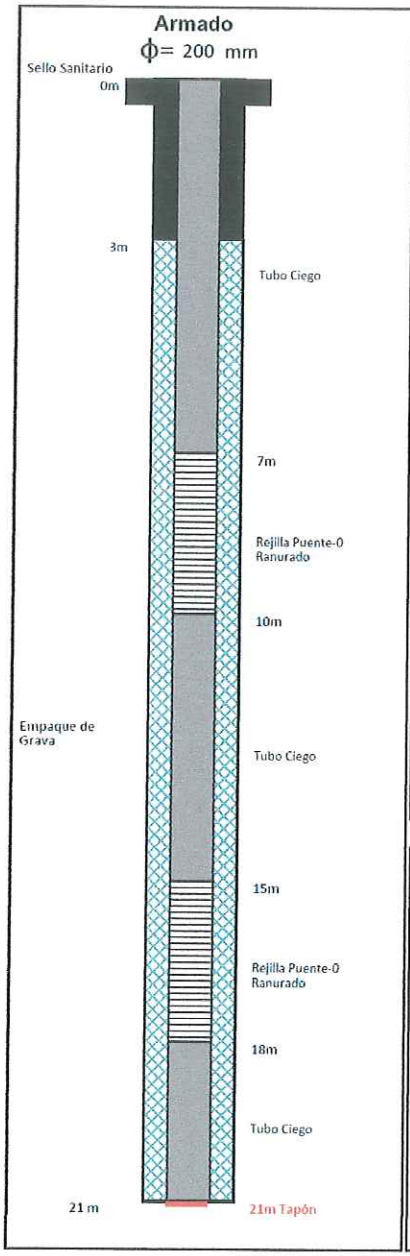
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
UEN Administración de Proyectos
Unidad Técnica de Perforaciones

Pozo N° AG-93 | Pag. 1

Nombre:

N° Pozo SENARA/MINAE:

VALIDACIÓN: Informe generado por Perfil Visita el 04/07/2017. Nulo sin firma y sello de persona autorizada



Ubicación

Localidad: PUEBLO NUEVO DE ABANGARES
Coord: N 247233 - E 415053 **Elev(m):** 50 **Sist:** Lambert Norte
H/IGN: ABANGARES 3146 I **Provincia:** Guanacaste
Propietario: ICAA **Cantón:** Abangares
Código: 05-07-04 **Distrito:** Colorado

Equipo de Perforación

Maquinaria: 22 W nº1 **Método:** Percusión
Perforador: Bayardo Ramírez **Orden Costos:**
Inicio: 25/08/1992 **Final:** 24/09/1992 **Duración:** 30 días

Datos de Perforación

	Diámetro (mm)	Longitud (m)
Perforación	250	21
Tubería	200	15
Rejilla	200	6
Ademe	250	21

Material PVC
Tiempo Desarrollo (h): 0
Desarrollo:
Neumático
Observaciones:
Pozo con engravado total. El dia 18-02-2015 se realiza una inspección al pozo AG-93 con el objetivo de actualizar datos y toma de fotografías que evidencien el estado del pozo.

Datos Prueba de Bombeo

Fecha de prueba:	24/09/1992
Potencia bomba (hp):	0
Profundidad bomba (m):	16
Nivel estático (m):	3.95
Nivel dinámico (m):	0
Caudal prueba (l/s):	5
Abatimiento (m):	0
Coef.almacenamiento:	0
Transmisividad (m2/día):	0
Caudal rec. (l/s):	0
Tiempo bombeo rec.(h):	0

Litología

0-7 m	Limo y arcilla, marrón, rojizo, baja permeabilidad.
7-10 m	Arena y grava. La grava es fina pero aparenta permeabilidad media a alta.
10-15 m	Arcilla, contiene un poco de grava y arena, permeabilidad baja.
15-18 m	Grava con arena, permeabilidad aparente media a alta.
18-21 m	Arenisca, sana, negra. Aparenta permeabilidad baja, masiva.

Imágenes

Estado del Pozo AG-93. Visita de inspeccion dia 18-02-2015

Vista de la entrada que comunica a la propiedad donde se localiza el pozo AG-93

Reportes de calidad de agua

No. Prueba	Tipo de prueba	No. Reporte	Fecha recolección muestra	Observaciones

Ver validación en página 1

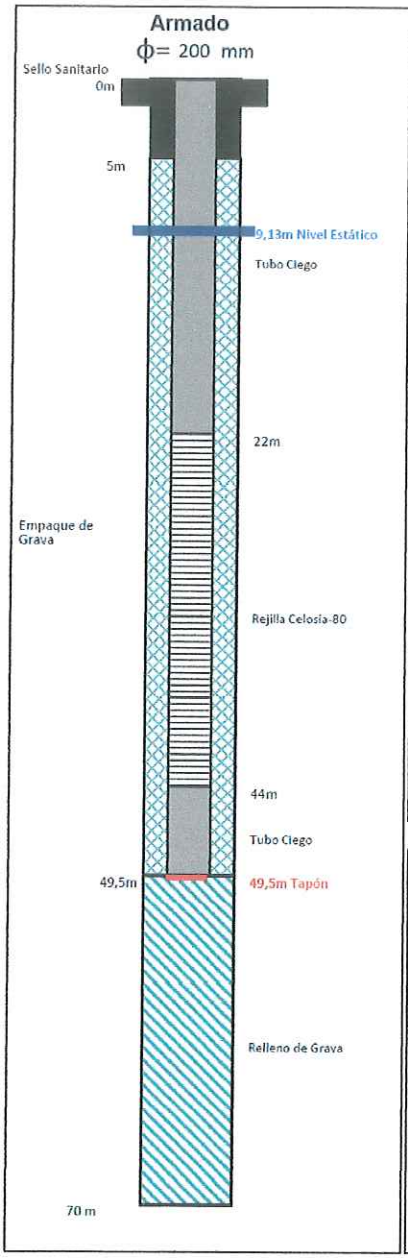
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
UEN Administración de Proyectos
Unidad Técnica de Perforaciones

Pozo N° ICE-05-16

Pag. 1

Nombre: Colorado de Abangares
N° Pozo SENARA/MINAE:

VALIDACIÓN: Informe generado por Perfil Visita el 04/07/2017. Nulo sin firma y sello de persona autorizada



Ubicación

Localidad: Colorado de Abangares
Coord: N 247016 - E 415157 **Elev(m):** 16 **Sist:** Lambert Norte
H/IGN: ABANGARES 3146 I **Provincia:** Guanacaste
Propietario: SGS Periféricos Región Chorotega **Cantón:** Abangares
Código: 05-07-04 **Distrito:** Colorado

Equipo de Perforación

Maquinaria: ICE **Método:** Rotación con aire
Perforador: No asignado **Orden Costos:** 0002016036-0
Inicio: 17/09/2016 **Final:** 28/10/2016 **Duración:** 41 días

Datos de Perforación

	Diámetro (mm)	Longitud (m)
Perforación	300	70
Tubería	200	27.5
Rejilla	200	22
Ademe	0	0

Material ACCA
Tiempo Desarrollo (h): 6
Desarrollo:
Aire comprimido
Observaciones:
CRTM05: 378853 E, 1132498 N. Pozo cosntruido por el ICE mediante el convenio AyA-ICE-MINAE-COM-144-2015. Geólogo responsable de la perforación: Geól. Alexis Cerdas.
Se ha recomendado un caudal de explotación de 1.5 L/s, en periodos de bombeo no mayores a 23 horas, con un periodo de descanso de 1 hora al día.

Datos Prueba de Bombeo

Fecha de prueba:	26/10/2016
Potencia bomba (hp):	25
Profundidad bomba (m):	44.5
Nivel estático (m):	9.13
Nivel dinámico (m):	12.23
Caudal prueba (l/s):	1.5
Abatimiento (m):	3.1
Coef.almacenamiento:	0
Transmisividad (m2/día):	62
Caudal rec. (l/s):	1.5
Tiempo bombeo rec.(h):	23

Litología

0-10 m	Suelo arcilloso
10-16 m	Transición a roca meteorizada tipo arenisca
16-25 m	Areniscas finas poco fracturadas, con presencia de pátinas de óxidos de hierro
25-43 m	Areniscas finas fracturdas con presencia de pátinas de óxidos de hierro
43-49 m	Areniscas finas densas poco fracturadas con presencia de pátinas de óxidos de hierro
49-52 m	Areniscas finas muy alteradas (posible zona de falla). Con presencia de sedimentos finos color café
52-70 m	Aresnicas densas poco fracturadas

Imágenes

Vista panorámica del sitio de perforación del pozo

Fotografía de las labores de construcción del pozo

Reportes de calidad de agua

No. Prueba	Tipo de prueba	No. Reporte	Fecha recolección muestra	Observaciones
1	Físico-química	AYA-ID-10995-2016	26/10/2016	Agua de calidad regular, según los parámetros físico-químicos evaluados y los criterios de Calidad para Potabilización en Aguas de Pozos y nacientes LNA 2012.
1	Microbiológica	134165	26/10/2016	De acuerdo con el criterio de evaluación de pozos, en este analisis puntual, el agua del pozo perforado por ICE es de calidad regular.

Ver validación en página 1

AYA
PRESIDENCIA EJECUTIVA
* 12 JUL. 2017 *
Recibido:
Hora: 9:43

UEN
Programación y Control
12 JUL. 2017 9:37am
RECIBIDO

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-6516. vramos@aya.go.cr

MEMORANDO

COPIA

PARA: Ing. Gerardo Rivas Rivas
UEN Programación y Control

FECHA: 10 de julio del 2017

DE: M.Sc. Viviana Ramos Sánchez
Dirección Área Funcional de Hidrogeología

No. UEN-GA-2017-00826

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION AREA FUNCIONAL HIDROGEOLOGIA

M.Sc. Hector Zuñiga Mora
A.F. Hidrogeología

ASUNTO: Prospección geofísica para la ubicación de un sitio para la construcción de un pozo de exploración - producción en San Joaquín de Colorado, Abangares, Guanacaste.

Por este medio se hace entrega del informe titulado *"Prospección geofísica para caracterizar un sitio para la construcción de un pozo de exploración – producción en San Joaquín de Colorado, Abangares, Guanacaste"*, el cual se realizó como complemento a los estudios hidrogeológicos que ha desarrollado el Área Funcional de Hidrogeología en la zona.

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
UEN GESTION AMBIENTAL

VB° Geóg. Gerardo Ramírez
Director UEN Gestión Ambiental

C: Yamileth Astorga Espeleta, Presidencia Ejecutiva
Zaida Ulate Gutierrez, Subgerencia Ambiental, Investigación y Desarrollo
Archivo Ambiental
Archivo 303

UEN - GESTIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
16 AGO 2017
Firma:

COPIA

SUBGERENCIA AMBIENTE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
12 JUL. 2017 9:40
RECIBIDO