

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



**ANEXO AL II PROTOCOLO DE GEOLOGÍA, PROYECTO DE AMPLIACIÓN ACUEDUCTO
CORREDORES, PUNTARENAS (PROPUESTA 2DO LOTE PLANTA POTABILIZADORA).**




ELABORÓ:


Geól. Jorge A. Salazar Chacón

TRABAJO DE CAMPO:

Geól. Carlos David Araya, MSc. Hector Zúñiga, Tec. Marvin Gómez Barquero & Tec. Carlos Murillo Alvarado.


Revisión y aprobación
MSc. Viviana Ramos Sánchez
Dirección del Área Funcional de Hidrogeología
Marzo, 2018





**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
-05107

Firma: _____

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.2 Objetivo General	1
1.3 Objetivos Específicos	2
1.4 Metodología	2
2 CONTEXTO GEOTECTÓNICO.....	3
3. CONSIDERACIONES DEL MARCO LEGAL	3
4. CONDICIONES GEOLÓGICAS DEL TERRENO.	5
4.1 Macizo rocoso Areniscas y lutitas	5
4.2 Depósitos aluviales consolidados.....	6
4.3 Zona de deformación y traza de falla.	6
4.4 Hidrogeología.....	6
5. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y TOPOGRÁFICOS.....	7
6. ENSAYOS GEOFÍSICOS.....	12
7. ANÁLISIS DE FALLAMIENTO Y CERTIDUMBRE DE ESTUDIO	13
8. ESTUDIOS ADICIONALES	14
8.1 Amenaza sísmica y neotectónica.....	15
8.3 Certidumbre final esperada	16
9. CONCLUSIONES – RECOMENDACIONES.....	16
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados está en proceso de desarrollar el Proyecto de Ampliación del Acueducto Corredores en la provincia de Puntarenas.

Los principales trabajos a realizar son los siguientes:

- Remodelación y construcción de una nueva captación en las nacientes Abrojo que permita aprovechar e ingresar un mayor caudal al sistema del acueducto Corredores.
- Construcción de una planta potabilizadora localizada en un lote de aproximadamente 17 177 m^2 con un área de construcción principal aproximado de 1500 m^2 considerando el área de potabilización, almacenes, laboratorio, caseta de bombeo, edificio de cloración y caseta de control. Adicionalmente el diseño contempla aproximadamente 1500 m^2 de espacios para parqueo y camino de ingreso.
- Tubería de impulsión a tanque Abrojo
- Tubería de impulsión a tanque Nelson
- Mejoras tanque Nelson y Abrojo

La figura N°1 muestra la ubicación espacial de las obras.

Como parte de los estudios ambientales elaborados por el área funcional de hidrogeología de la UEN Gestión Ambiental (UEN-GA-2017-01187) se evidenció la presencia de un sistema tectónico importante con una posible afectación del terreno de la planta potabilizadora, en el II protocolo de geología realizado para entregar a la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

Dado lo anterior el Ing. Gerardo Rivas director del área funcional de diseño solicita a la dirección de la UEN Gestión Ambiental MSc. Viviana Ramos una inspección geológica detallada del terreno que permita delimitar las zonas de afectación, así como la posible necesidad de estudios adicionales a considerar en el diseño de la obra.

Más allá del cumplimiento de un requerimiento legal éste estudio busca aportar información valiosa para el adecuado diseño de la planta potabilizadora tratando de minimizar los posibles efectos producto de fallamientos activos, que pueden involucrar desde rupturas superficiales y asentamientos diferenciales hasta elevadas aceleraciones producto de eventos sísmicos asociados al sistema tectónico.

1.2 Objetivo General

- Analizar en detalle desde un punto de vista geológico la afectación al terreno de la planta

potabilizadora producto de la presencia de estructuras tectónicas.

1.3 Objetivos Específicos

- Detallar y caracterizar las unidades geológicas del terreno.
- Detallar y delimitar la afectación por estructuras tectónicas
- Establecer y analizar con base en el decreto N°32967 (Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental) las potenciales zonas de fallas así como zonas de restricción
- Establecer la necesidad de estudios adicionales para contar con un adecuado valor de certidumbre para la toma de decisiones con base en el decreto N°32967.

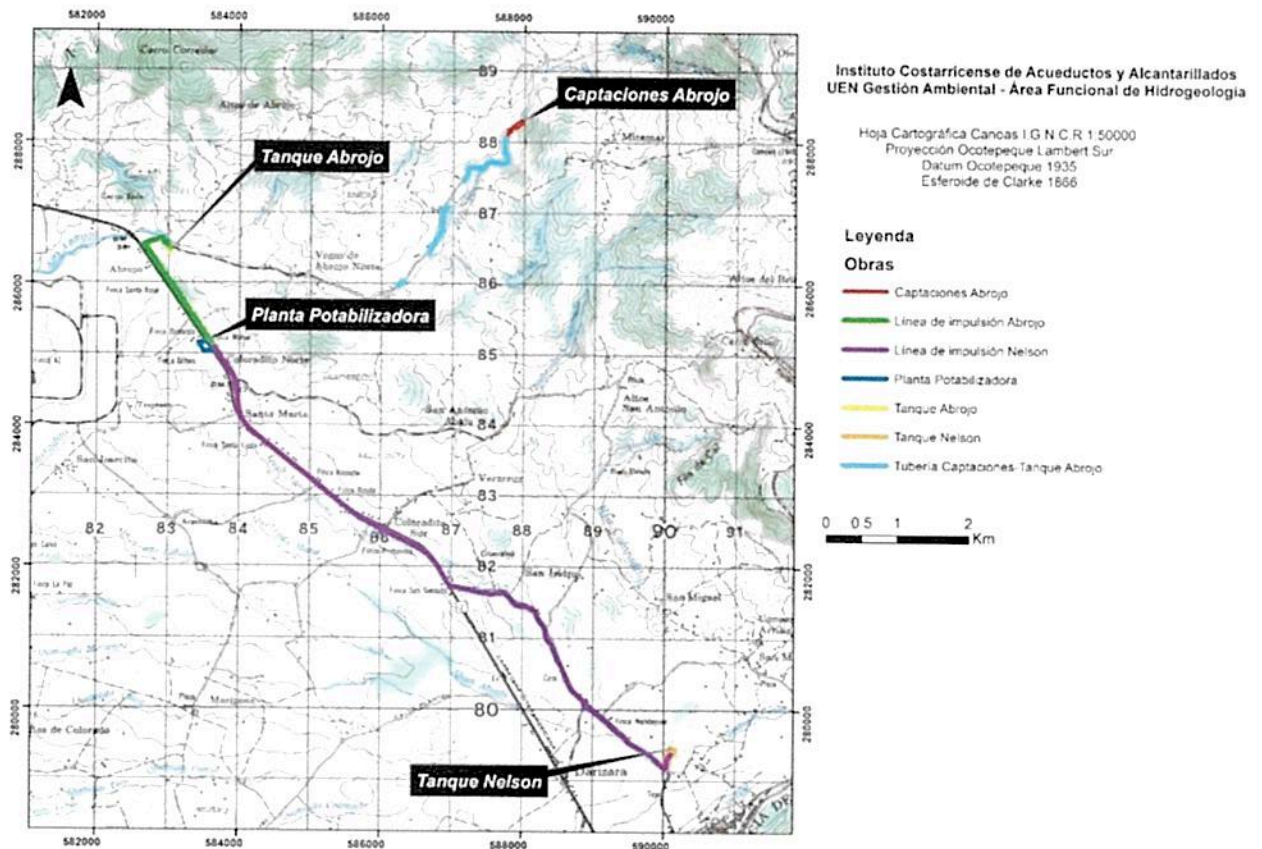


Figura N°1 Ubicación de principales obras de proyecto ampliación del acueducto Corredores

1.4 Metodología

Se realizó una visita de campo el día 28 de febrero del 2018 al terreno y se ejecutaron 2 SEV (sondeos eléctricos verticales) en los alrededores de la propiedad. De igual manera se revisó el

estudio de suelos (17-OTS-0086-2015) e información geológica bibliográfica.

2 CONTEXTO GEOTECTÓNICO

A partir de los estudios realizados para obtener la viabilidad ambiental del proyecto (UEN-GA-2017-01187) se evidencia la presencia de un sistema tectónico activo. Dicho sistema corresponde con la falla longitudinal de Costa Rica la cual ha sido descrito por diferentes autores (Denyer et al., 2003 & Montero et al., 1998) detallándose como una falla activa, a lo largo de la cual han ocurrido buena parte de los movimientos de levantamiento e inclinación de capas que han afectado esta fila montañosa durante el cuaternario. (Montero et., 1998, Kolarsky et al., 1995). (Figura N°2) Inclusive Alvarado (2005) en los análisis realizados para el antiguo P.H. Boruca-Veraguas estima que esta falla tiene un potencial de generar sismos de magnitudes entre 7.0 hasta 7.5 en algunos de sus segmentos hasta 8.1 contemplando un tramo hipotético de ruptura de 100 km.

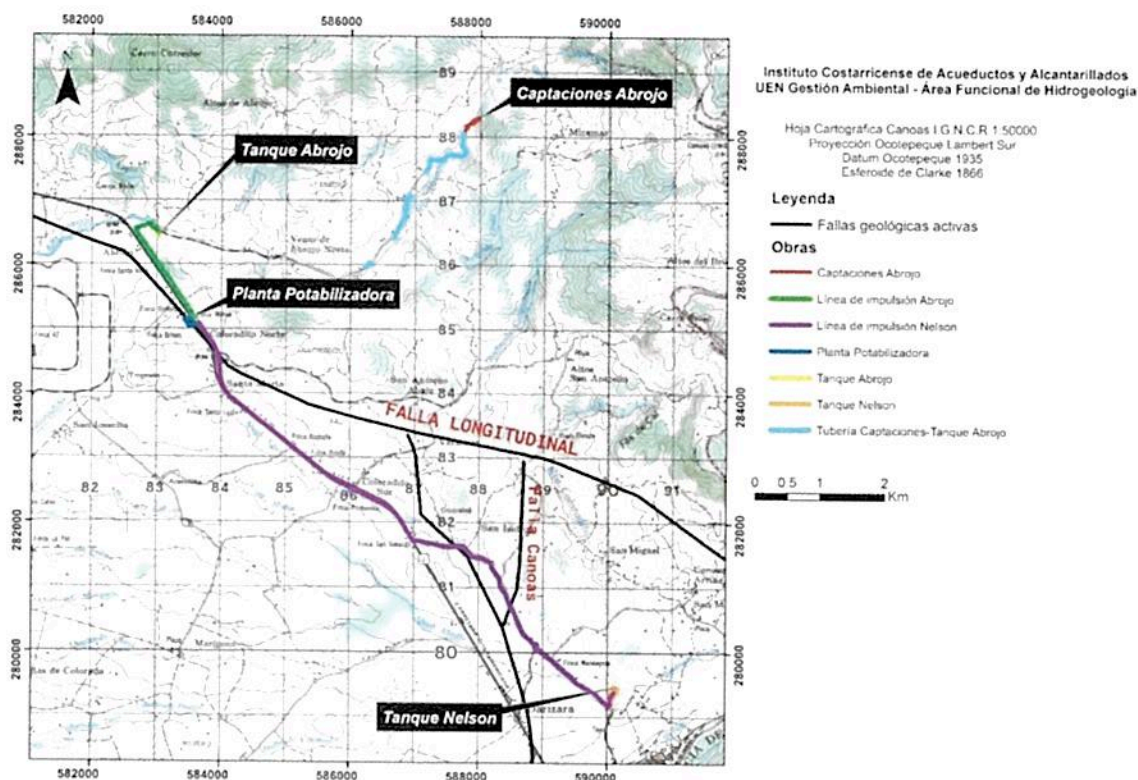


Figura N°2 Ubicación de principales obras de proyecto y fallas geológicas activas

3. CONSIDERACIONES DEL MARCO LEGAL

El decreto N°32967 (Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de Evaluación del Impacto

Ambiental) en su anexo 3 detalla aspectos para la zonificación y restricción del suelo sobre o en el ámbito territorial inmediato a fallas geológicas activas.

El mismo decreto realiza las siguientes definiciones que deben ser consideradas para la adecuada interpretación y alcance del protocolo:

- *“Estructura de ocupación humana: Es cualquier estructura o infraestructura usada o con el propósito de albergar o proteger cualquier uso u ocupación, de la cual se espera que se sirvan o dependan directamente de ella una ocupación humana mayor de 2000 personas-hora por año.*
- *“Infraestructura estratégica: son aquellas obras que por su envergadura, costo de inversión, uso e importancia resulta de gran valor estratégico para el desarrollo de las actividades humanas y su calidad de vida tales como puentes, pistas de aterrizaje, puertos, túneles, represas y rellenos sanitarios”*

Dadas las definiciones anteriores deberá indicarse con base en criterios ingenieriles la categorización en la cual entraría la planta potabilizadora.

De igual manera se definen los siguientes criterios específicos:

- *“Criterio específico (a): Ninguna estructura de Ocupación Humana será permitida a ser emplazada sobre la traza de una falla geológica activa. Adicionalmente, como el área dentro de los 15 metros de tal falla activa podría estar presumiblemente infrayacida por ramificaciones activas de esa falla, provista por una apropiada investigación geológica y reportada según el Estudio Geológico Neotectónico, ninguna estructura podría ser permitida en esta área, salvo que exista un criterio geológico neotectónico específico y local que reduzca dicha zona hasta un mínimo de 10 metros. En el caso que se trate de zonas de fallas geológicas activas, el área de restricción para el desarrollo de estructuras de Ocupación Humana se abarcará como mínimo el ancho de la zona de deformación probada por el estudio geológico o su defecto el criterio técnico que dicte el reglamento respectivo de determinadas obras y, además, un área mínima de 15 metros, que puede ampliarse según criterio técnico del geólogo que realiza la investigación.”*
- *“Criterio específico (b): En el caso de infraestructura estratégica, se aplicará en primera instancia la selección de la alternativa de diseño que evite pasar por el trazo de falla geológica activa o la zona de fallas geológicas activas y su respectiva zona de seguridad establecida según estudio geológico neotectónico. En caso de que fuese materialmente imposible evitar que la obra de infraestructura no pueda cumplir lo anterior, se procederá a establecer un parámetro de diseño y construcción más estricto a fin de que minimizar los eventuales daños y además se contemplará un plan de mitigación de desastre que deberá ser aplicado por la autoridad correspondiente cuando la obra esté en uso.”*

Para el caso de la planta potabilizadora podría aplicar el criterio específico (b) en donde se buscara en primera instancia en conjunto con el diseñador evitar que las obras se emplacen sobre la traza de la falla y su zona de seguridad, de no ser posible evitar en su totalidad estas zonas, aquellas estructuras que queden sobre la traza de la falla o su zona de seguridad serán analizadas y consideradas en los diseños previendo un adecuado comportamiento de las mismas en caso de un evento sísmico y/o ruptura superficial. De igual manera se establecería en conjunto con las normas de operación y seguridad de la planta los planes de mitigación de desastre respectivos.

4. CONDICIONES GEOLÓGICAS DEL TERRENO.

En la figura N°3.4 y5 se presenta la distribución de las principales unidades geológicas en el terreno así como la traza de la falla geológica identificada. Asociada a esta falla se establece una zona de deformación y una zona de restricción de 100 m (mediante estudio oficio UEN-GA-2017-01187). Sin embargo, estas zonas de restricción se reducen a 15 m preliminarmente (Decreto N°32967), que deberá ser corroborada por la información solicitada en el punto 8 de este estudio.

A continuación se detalla una descripción de cada unidad.

4.1 Macizo rocoso Areniscas y lutitas

Unidad de rocas sedimentarias presentes al Este del terreno altamente fracturadas por efecto de la falla. Roca de color café-crema friable con presencia de meteorización esferoidal. Se interpreta que esta secuencia es levantada por la estructura tectónica. Los cerros localizados al Este del terreno, así como el sistema montañoso se correlacionan con esta unidad geológica.



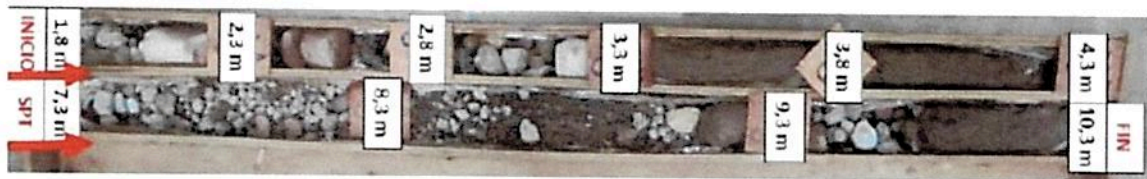
Fotografía N°1. Fragmentos de rocas sedimentarias localizados sobre la superficie del terreno específicamente en el sector este. Se interpreta que los mismos están in situ evidenciando los primeros metros de meteorización y alteración de esta unidad.

Esta unidad se correlaciona con la formación Térraba descrita por Alvarado (et. al., 2009) como una serie de lutitas negras, areniscas calcáreas y volcarenitas, así como conglomerados finos. La edad asignada para esta formación de acuerdo con su asociación faunística es de Oligoceno superior a Mioceno inferior (Fisher, en Mora, 1979).

4.2 Depósitos aluviales consolidados.

Depósitos caracterizados por la presencia de clastos subredondeados subangulares de diámetro variable entre mm hasta un máximo aproximado de 30 cm. Presencia de estratos de arena de extensión limitada. Depósitos con un grado de consolidación alto, caracterizándose más como un macizo rocoso blando. Presencia de estructuras sedimentarias como gradaciones normales e inversas. Este material fue investigado mediante perforaciones tipo SPT y roto-percusión en el estudio de suelo recuperándose principalmente bloques volcánicos inmersos en una matriz limo-arenosa. (Fotografía N°2)

Estos depósitos afloran en el sector oeste del terreno presentándose en contacto lateral con las areniscas por efecto de la falla tectónica. La génesis de estos materiales se relaciona con antiguos abanicos aluviales formados al pie de las montañas los cuales reflejan en gran medida el levantamiento del sistema montañoso.



Fotografía N°2 Muestras de roca recuperadas en perforación 8 ejecutada para el estudio de suelos. (Tomada de Estudio de Suelos, 2015). Nótese los clastos y matriz arenosa correlacionado con los depósitos aluviales consolidados.

4.3 Zona de deformación y traza de falla.

A partir de los rasgos geomorfológicos y topográficos se establece en el terreno analizado una zona de deformación de 75 m de ancho en promedio. El plano principal de la estructura se trazó en el terreno con base en la evidencias topográficas y geomorfológicas. No se descarta la presencia de múltiples planos en esta zona de deformación.

4.4 Hidrogeología

En la figura N°3 se ubica el sitio en el que se observó el nivel freático presente en el macizo rocoso compuesto por las areniscas y lutitas aflorando. Este nivel aflora en el terreno como consecuencia del cambio topográfico que ocasiona el fallamiento aunado a un posible cambio en la permeabilidad

del medio.

Por la cobertura vegetal del terreno no fue posible evaluar si el afloramiento se produce de manera puntual o difusa a lo largo del trazo de la falla. En La fotografía N°3 se muestra el sitio en el que aflora el nivel freático en el terreno.



Fotografía N°3 Vista del punto en el terreno en el que aflora el nivel freático. La cobertura vegetal en el sitio es característica de la presencia de una alta humedad en el sitio.

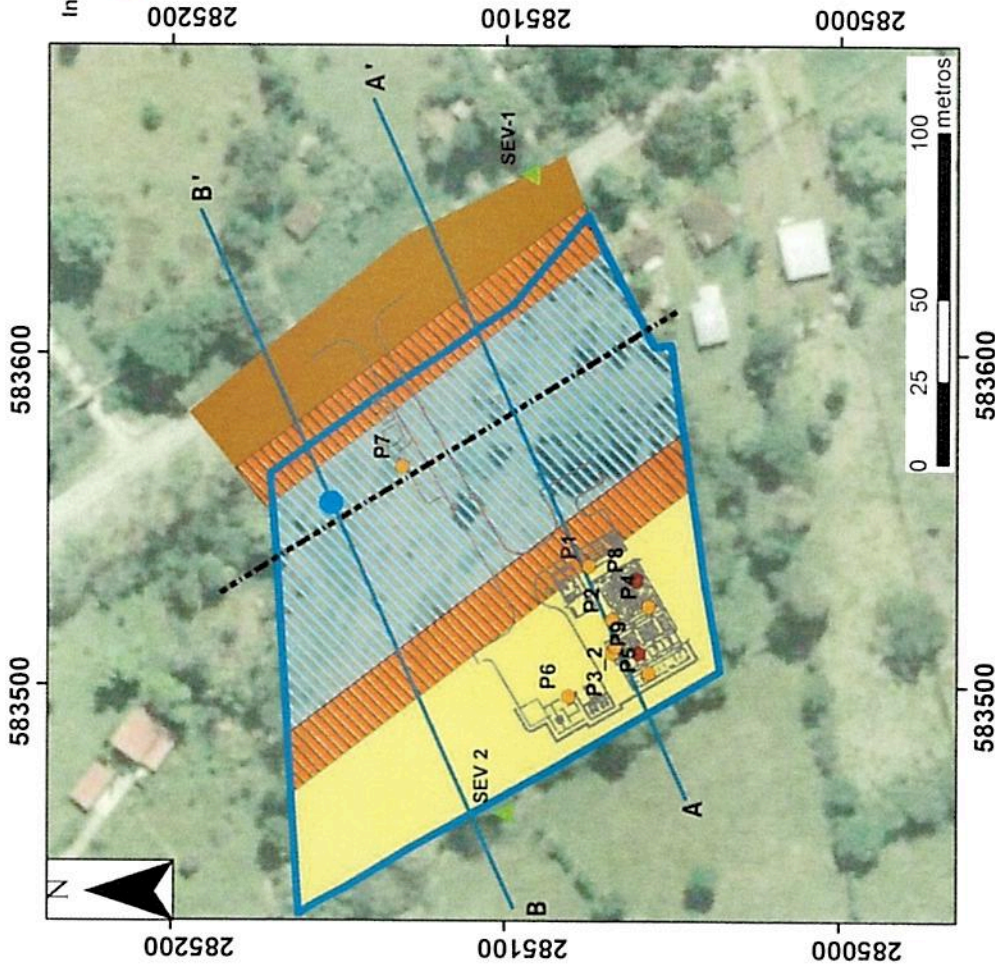
5. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS Y TOPOGRÁFICOS

La figura N°6 muestra los principales rasgos geomorfológicos regionales en la cercanía del terreno de la planta potabilizadora que evidencian la presencia del fallamiento en el área. Entre estos rasgos destaca la presencia cauces alineados, cerros aislados y sillas de falla.

Los perfiles geológicos de las figuras N° 4 y 5 muestra la depresión topográfica presente en el terreno analizado, esta depresión se asocia con la zona de deformación de la falla que regionalmente corresponde con una silla de falla. Por otro al oeste de la propiedad se presenta un alto topográfico asociado con parte del cerro aislado. (Fotografía N°4)



Fotografía N°4 Alto topográfico al oeste de la propiedad asociado a parte de cerro aislado.



Leyenda

- SPT
- SPT y rotación
- ▲ Sondeos Eléctricos Verticales
- Nivel freático aflorando
- Perfiles Geológicos
- Trazo de falla local
- Diseño de Planta Potabilizadora
- Planta Potabilizadora
- Depositos aluviales consolidados
- Macizo rocoso areniscas y lutitas
- Zona de deformación preliminar Falla Longitudinal
- Zona de restricción preliminar 15 m

Nota: La zona de deformación asociada a la Falla Longitudinal y las zonas de restricción deben ser comprobadas con los estudios adicionales solicitados (tomografías eléctricas y amenaza sísmica)

Hoja Cartográfica Canoa I G N C R 1:50000
 Proyección Ocolepeque Lambert Sur
 Datum Ocolepeque 1935
 Esteroide de Clarke 1866

Figura N°3 Mapa geológico del terreno analizado.

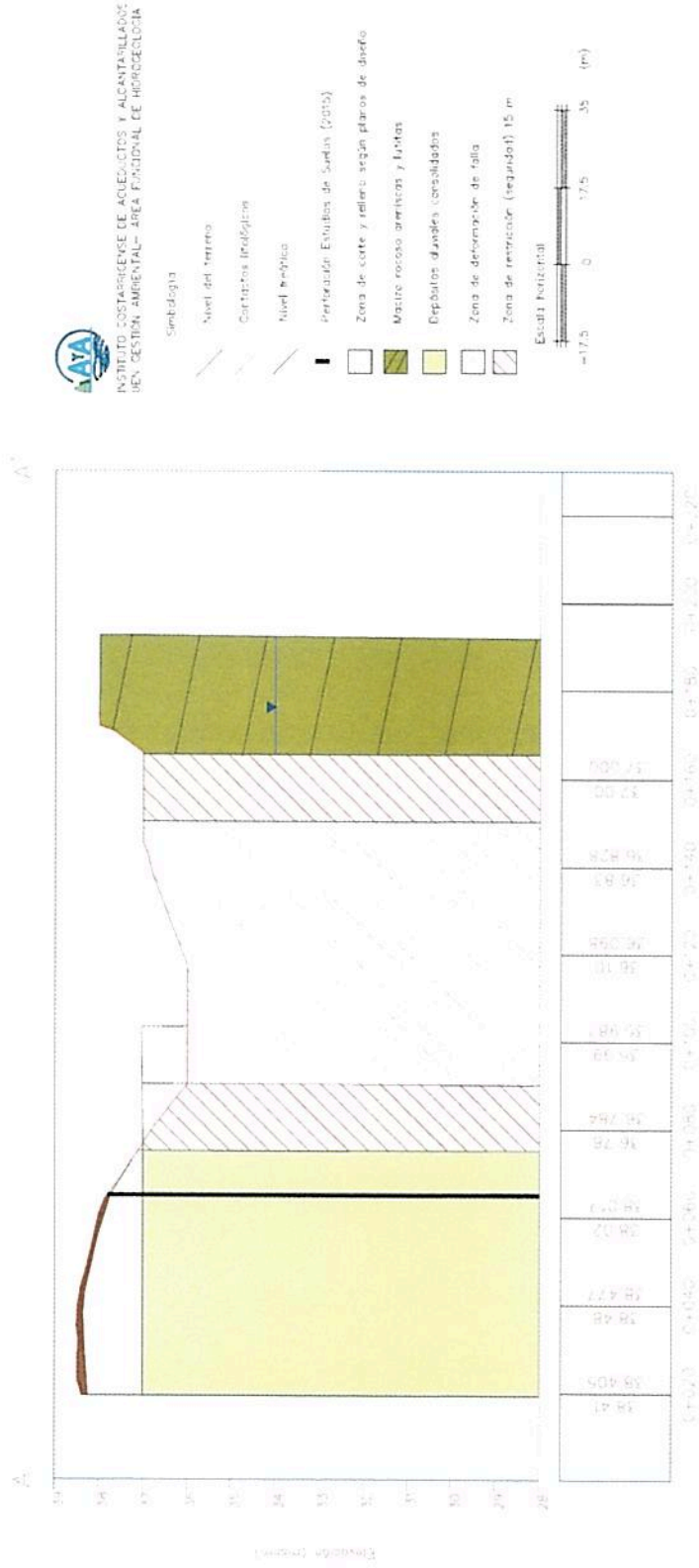


Figura N°4 Perfil geológico A-A'

Perfil B-B'

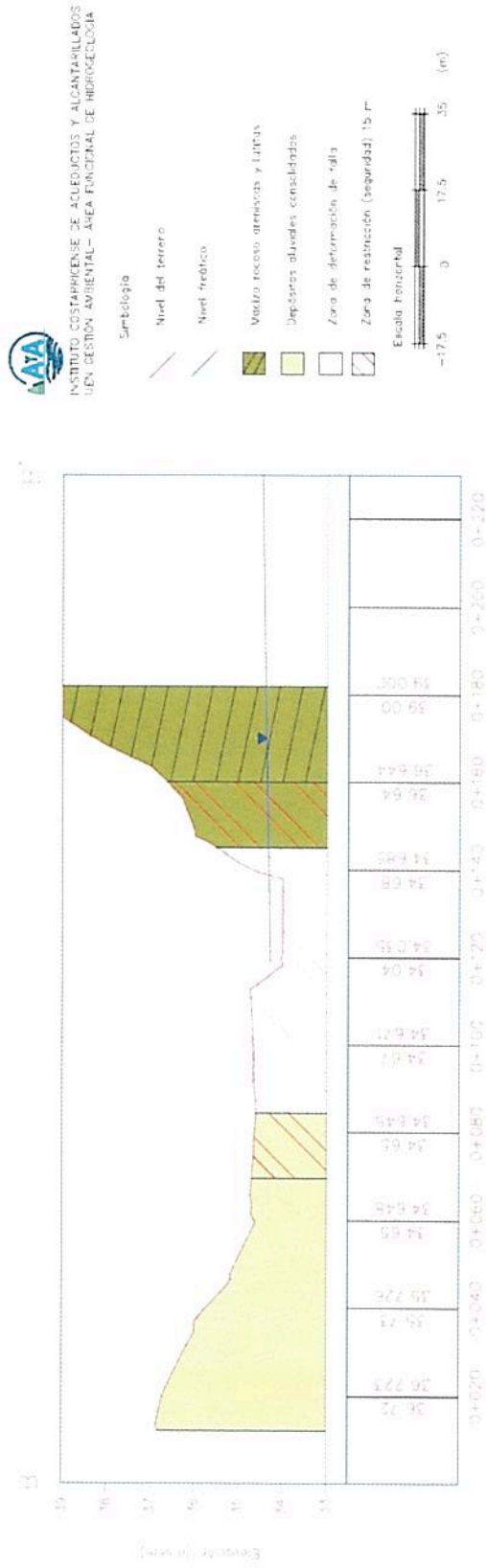


Figura N°5 Perfil geológico B-B'

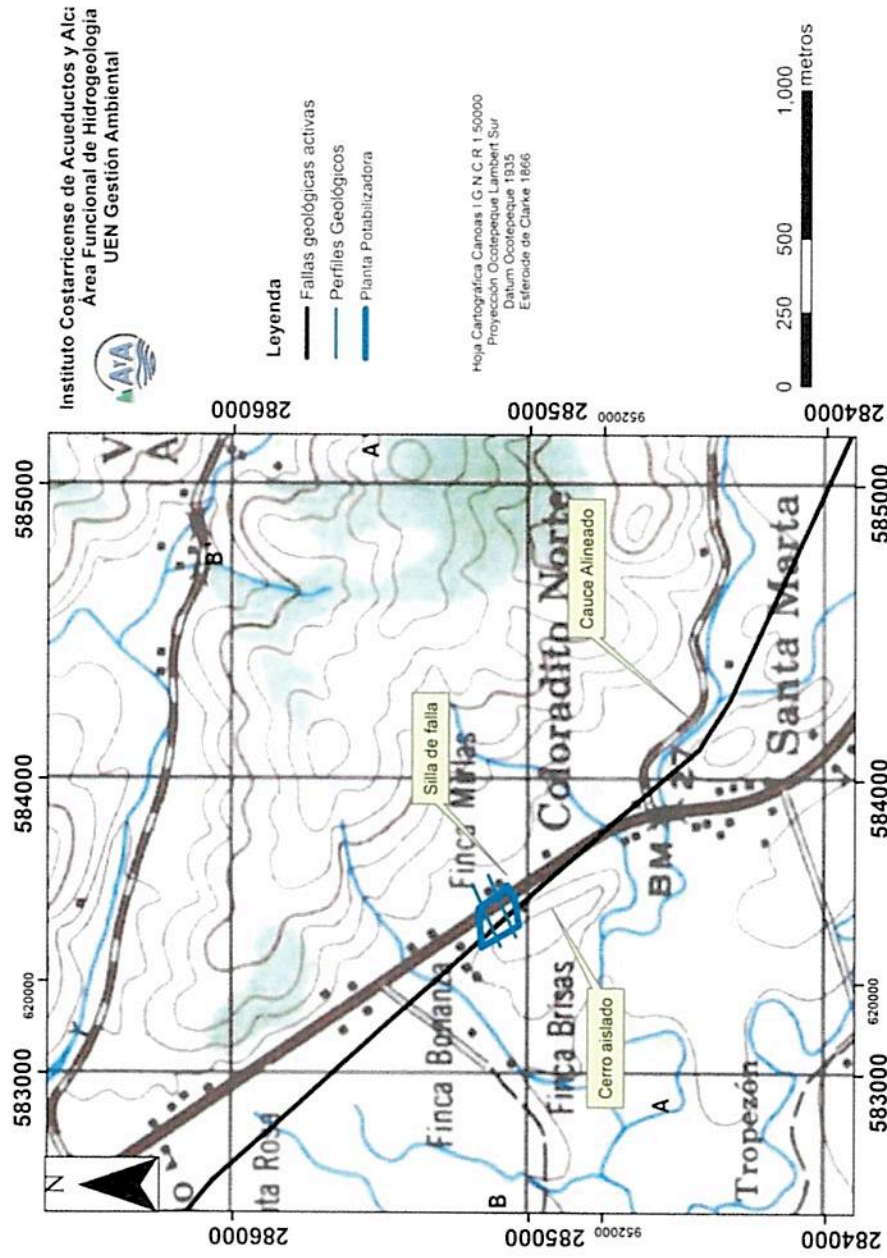


Figura N°6 Mapa con principales evidencias geomorfológicas regionales.

6. ENSAYOS GEOFÍSICOS.

Con el objetivo de identificar y corroborar la hipótesis de la presencia de un fallamiento activo en el terreno con orientación preferencial NW-SE se realizaron dos sondeos eléctricos verticales en los extremos de la propiedad, el detalle de la ubicación de los mismos se puede observar en la figura N°3.

El SEVI elaborado al Este de la propiedad evidencia principalmente resistividades inferiores a los $100 \Omega \cdot m$ correlacionados con la unidad de areniscas y lutitas. El resultado puede ser observado en la figura N°7 las diferentes variaciones de resistividad observadas se relacionan con el mismo macizo sedimentario por lo que no se detalla un análisis de las posibles capas identificadas.

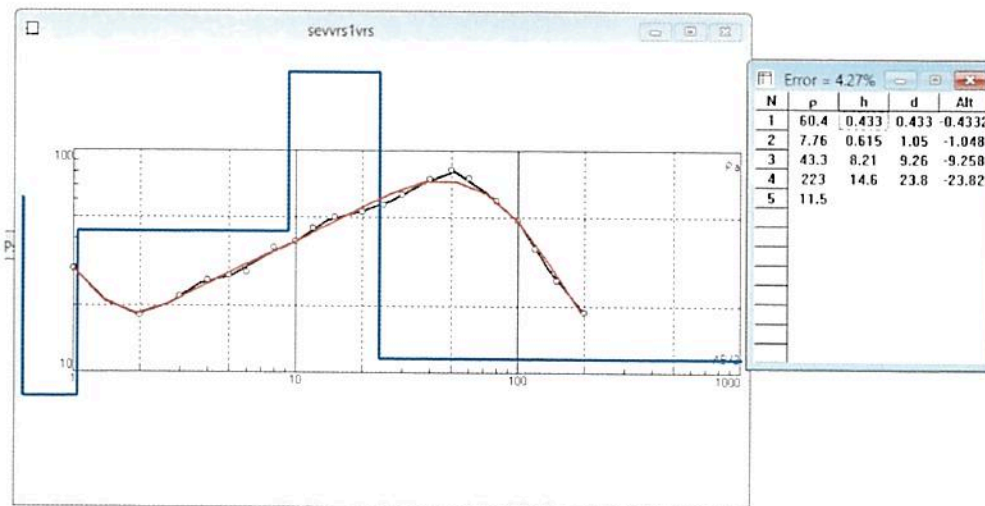


Figura N°7 Resultados de SEVI. Nótese las resistividades inferiores a los $100 \Omega \cdot m$.

Por su parte el sondeo el SEV2 realizado en el sector oeste de la propiedad muestra valores de resistividad en sus primeros metros superiores a los $1000 \Omega \cdot m$ correlacionados con los depósitos aluviales consolidados. A profundidad estos valores disminuyen paulatinamente por efecto de la posible presencia del nivel freático. El resultado de la inversión se detalla en la figura N°8 al igual que en el sondeo anterior no se realiza un modelo de capas ya que el objetivo de la investigación es evidenciar la diferencia entre el sondeo SEVI y SEV2.

Al ser tan diferentes los valores de resistividad obtenidos en ambos sondeos es posible concluir que efectivamente existe una estructura tectónica importante en el terreno analizado que pone en contacto dos litologías diferentes.

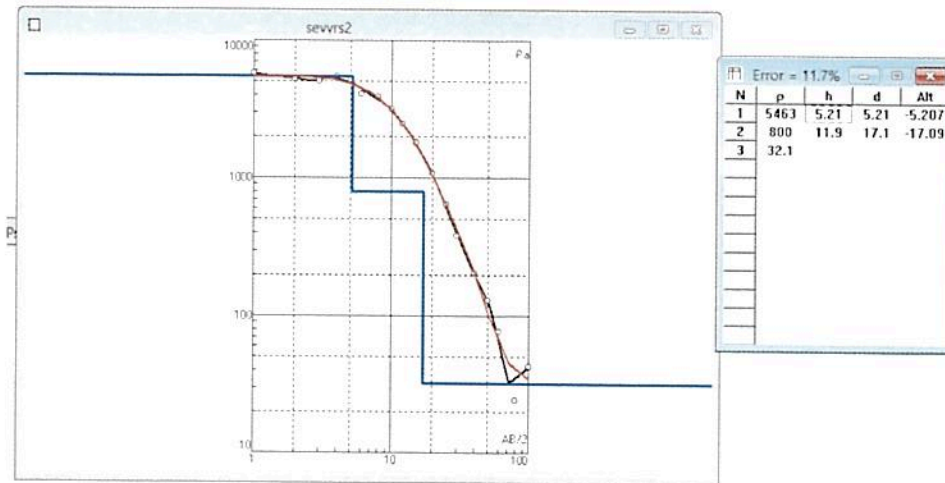


Figura N°8 Resultados de SEV2. Nótese los valores de resistividad superiores a los 1000 $\Omega \cdot m$.

7. ANÁLISIS DE FALLAMIENTO Y CERTIDUMBRE DE ESTUDIO

A partir de los resultados obtenidos de la visita de campo, exploración geofísica y análisis de información se establece la existencia de un fallamiento activo en el terreno de la planta potabilizadora.

En la tabla N°1 se presenta la certidumbre del estudio con base en el Apéndice 3 del Decreto-32967 Actualmente el estudio tiene un nivel de certidumbre bajo por lo que es necesario realizar estudios adicionales para aumentar el mismo y tomar las medidas respectivas en el diseño de la obra.

Tabla N°1 Valores de certidumbre actuales con respecto a la delimitación del fallamiento activo en el terreno.

Valores de certidumbre para los criterios de identificación y análisis de las fallas geológicas activas						
Valores		Muy alto (5)	Alto (4)	Moderado (3)	Bajo (2)	Muy bajo (1)
Criterios y sus pesos		5	4	3	2	1
De Fotointerpretación (5)	5	-	20	-	-	-
Geológicos (6)	6	-	24	-	-	-
Geomorfológicos (6)	6	30	-	-	-	-
Topográficos (5)	5	25	-	-	-	-
Sismológicos (5)	5	-	-	-	-	-
Geofísicos (6)	6	-	-	-	12	-
Paleosismicidad (trincheras y otros) (8)	8	-	-	-	-	-
Rangos		175-205	150-175	120-150	80-120	<80
Sumatoria		111				
Nivel de certidumbre		BAJO				

8. ESTUDIOS ADICIONALES

Con el objetivo de aumentar el grado de certidumbre con respecto a la delimitación de la falla es necesario realizar estudios geofísicos detallados y estudios de amenaza sísmica. De igual manera estos análisis adicionales buscaran mejorar y contribuir en aspectos del diseño final de la planta potabilizadora.

Los términos de referencia iniciales para los estudios se detallan a continuación:

8.1 Amenaza sísmica y neotectónica.

El estudio debe de contemplar:

- Marco tectónico del área del proyecto, en donde se contemple una revisión bibliográfica, levantamiento de información de campo y análisis de sensores remotos para delimitar y describir las principales estructuras tectónicas del área. (extensión, tipo de fallamiento, espesor de zonas de deformación, entre otros). De igual manera se debe presentar un modelo geológico estructural local y análisis neotectónico de las principales estructuras.
- Sismicidad en donde se incluye sismicidad histórica, sismicidad reciente y posibles periodos de recurrencia para el área de estudio. La metodología y criterio de análisis de la información de los catálogos sísmicos deberá ser justificada y presentada en el respectivo informe.
- Amenaza sísmica en donde se incluye estimación determinística (principales fuentes sísmicas a considerar en el análisis, cálculo de la amenaza y posible efecto de directividad de la propagación de ruptura) y estimación probabilística (fuentes sísmicas, actividad, atenuaciones, efectos a partir de diferentes escenarios y espectros sísmicos para el nivel de sollicitación de diseño).
- Recomendaciones para el diseño de las obras.

8.2 Caracterización geofísica del sitio.

El estudio debe de contemplar

- Ejecución de dos perfiles de tomografía eléctrica con una longitud tal que permita una profundidad de investigación mayor a los 50 m. (Figura N°9)

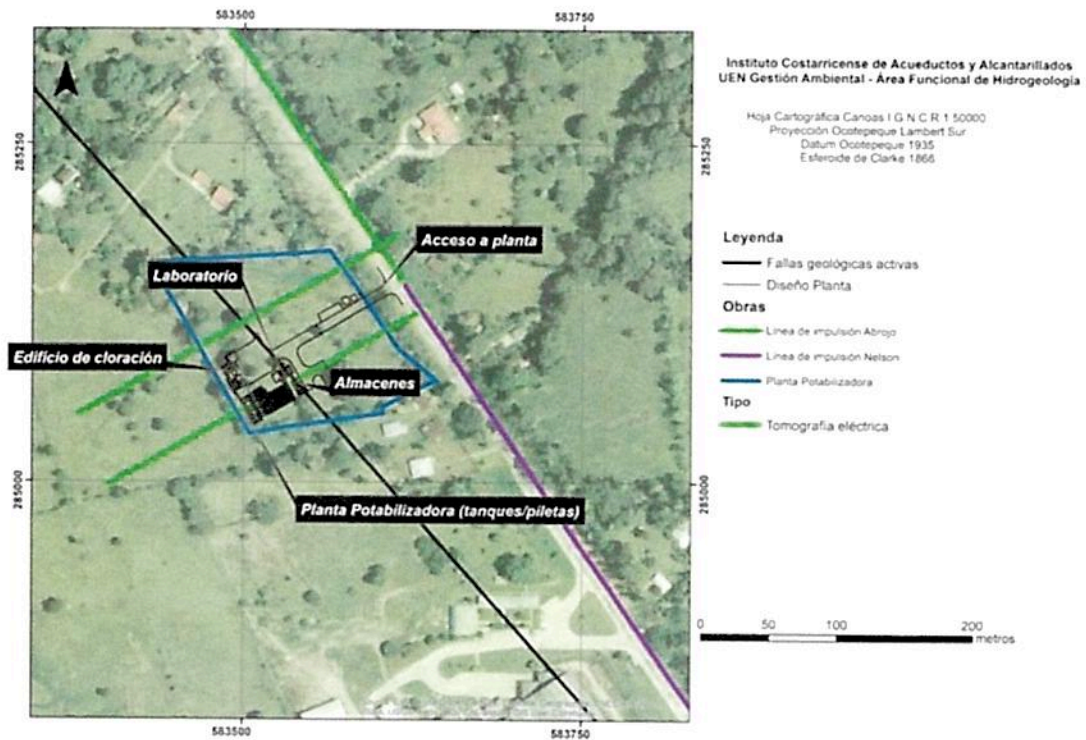


Figura N°9 Ubicación de investigación adicional a realizar. Tomografía eléctrica y refracción sísmica.

8.3 Certidumbre final esperada

Al realizar los estudios adicionales se revaloraría el proyecto con base en el Apéndice 3 del Decreto-32967, esperándose obtener un grado de certidumbre alto.

9. CONCLUSIONES – RECOMENDACIONES

A) A partir de este estudio se evidencia la presencia de una estructura tectónica en el terreno de la planta potabilizadora y se procede a delimitar de forma preliminar la zona de deformación y zonas de restricción (seguridad).

B) El grado de certidumbre de la delimitación según la metodología del decreto N°32967 es baja por lo que se requiere realizar estudios adicionales de geofísica y amenaza sísmica. Estos estudios adicionales tendrán como objetivo aumentar la certidumbre del estudio y generar resultados necesarios para ajustar y mejorar los parámetros de diseño.

C) La delimitación presentada en este estudio debe ser considerada como preliminar y la definitiva

será presenta una vez se tengan los resultados de los estudios adicionales.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, G.E., BARQUERO, R., TAYLOR, W., LÓPEZ, A., CERDAS, A. & MURILLO, J., 2009: Geología de la hoja General, Costa Rica.- *Rev. Geológica de América Central*, 40:97-107.
- ALVARADO, G., 2005: La Falla Longitudinal de Costa Rica: Un insumo neotectónico hacia la Amenaza Sísmica del P.H. Boruca-Veraguas.- 21 págs. ICE.
- ARAYA, C., 2017: II Protocolo de geología, Proyecto Ampliación Acueducto Corredores, Puntarenas.- 54 págs. Área Funcional de Hidrogeología, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. [Inf. Interno] (No. UEN-GA-2017-01187).
- ESTUDIO DE SUELOS, INFORME 17-OTS-0086-2015, Proyecto: “Construcción de planta potabilizadora y obras complementarias”, Corredores, Puntarenas, Mayo 2017.
- DECRETO N° 32967-MINAE, Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual EIA).- Diario oficial La Gaceta N° 85, 4 de mayo del 2006.
- MONTERO, W., DENYER, P., BARQUERO, R., ALVARADO, G., COWAN, H., MACHETTE, M., HALLERM K & DART, R., 1998: Map an database of Quaternary faults and folds in Costa Rica and its offshore regions. – Reporte preliminar de USGS.
- MORA, S., 1979: Estudio geológico de una parte de la región sureste del Valle de El General, Provincia de Puntarenas, Costa Rica.-188 págs. Escuela Centroamericana de Geología, Univ. De Costa Rica [Tesis Lic.].



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-6380. vramos@aya.go.cr



MEMORANDO

PARA: Ing. Gerardo Rivas Rivas
Director Área Funcional de Diseño
UEN Programación y Control

FECHA: 7 marzo, 2018



COPIA

DE: MSc. Viviana Ramos Sánchez
Dirección Área Funcional Hidrogeología
Dirección a.i. UEN Gestión Ambiental

No. UEN-GA-2018-00335

ASUNTO: ANEXO AL II PROTOCOLO DE GEOLOGÍA PROYECTO AMPLIACIÓN DE ACUEDUCTO CORREDORES, PUNTARENAS. (PROPUESTA 2DO LOTE PLANTA POTABILIZADORA)

En atención a la solicitud realizada se hace entrega del Anexo al II Protocolo de Geología, Proyecto de Ampliación Acueducto de Corredores, Puntarenas (Propuesta 2do Lote planta potabilizadora).

C: Ing. Andrés Sáenz Vega, Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo
Ing. Saúl Trejos Bastos, Director UEN Programación y Control
Ing. Oscar Cabezas Herrera, UEN Programación y Control
Archivo UEN-GA
Archivo Á.F. Hidrogeología (ci: 86)

COPIA

