

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



ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE RADIO DE INFLUENCIA PARA EL POZO JIRÓN,
PARA LA PROPUESTA DE UBICACIÓN DE UN NUEVO SITIO DE PERFORACIÓN.
COMUNIDAD, PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE



Pozo Jirón

Elaboró: **MSc. Sofia Ramirez Vargas**
Hidrogeóloga



Revisión y VB: **MSc. Viviana Ramos Sanchez**
Dirección del Área Funcional de Hidrogeología



Mayo, 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: _____

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE RADIO DE INFLUENCIA PARA EL POZO JIRÓN, PARA LA PROPUESTA DE UBICACIÓN DE UN NUEVO SITIO DE PERFORACIÓN. COMUNIDAD, PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio fue realizado en respuesta a la solicitud efectuada por la UEN de Administración de Proyectos hacia la Dirección del Área Funcional de Hidrogeología de la UEN de Gestión Ambiental; mediante memorando UEN-AP-2017-00874, del 04 de mayo del 2017, como adendum al "ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN DE CUATRO POZOS: APESTEGUI I, III, IV Y JIRÓN. COMUNIDAD, PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE"; realizado por el Área Funcional de Hidrogeología; el cual consta mediante memorando UEN-GA-2017-00430.

Según la solicitud específica de la UEN de Administración y Proyectos hacia el Área Funcional de Hidrogeología, en reunión del 10 de mayo del 2017 celebrada en AyA-sede central de Pavas, entre ambas dependencias, se indica que se ha solicitado al Área Funcional de Hidrogeología de la UEN de Gestión Ambiental, la ubicación de al menos un posible punto para la perforación futura de un pozo de exploración-producción en las inmediaciones del pozo Jirón. Debido a ello, se debe aclarar que la presente investigación, busca ampliar el modelo hidrogeológico para el medio subterráneo conexo al pozo Jirón, conforme a los resultados y alcances del estudio supracitado (UEN-GA-2017-00430).

Por cuanto, en el presente informe, se ha recurrido a analizar el radio de influencia del pozo Jirón en su periferia circunvecina, para determinar de forma teórica, el avance del cono de abatimiento del nivel de agua subterránea captado por dicho pozo, producto del bombeo del mismo, con el fin de poder proponer un posible sitio hidrogeológicamente adecuado para la perforación. Sin embargo, se aclara para dicho posible futuro punto de perforación (para pozo de exploración-producción) y en general, para la zona evaluada cercana al pozo Jirón, que, cualquier dato o información adicional de posible producción y de reconfirmación de parámetros hidráulicos del acuífero para determinar la disponibilidad hídrica del sitio propuesto, deberá ser establecida mediante pruebas de campo posteriores (pruebas de bombeo-recuperación con pozo de observación de ambos pozos, entre otros detalles técnicos); lo cual se describirá más adelante.

1.1 Objetivo General

Determinar el radio de influencia para el pozo Jirón, para recomendar una propuesta de ubicación de un sitio hidrogeológicamente adecuado para la perforación en las vecindades del pozo Jirón.

1.2 Objetivos Específicos

- Presentar un modelo hidrogeológico local del pozo Jirón y alrededores.
- Realizar los cálculos de radio de influencia del pozo Jirón.
- Determinar de forma teórica la magnitud de la profundidad del cono de abatimiento en el pozo Jirón, producto de la extracción de agua del mismo.
- Determinar de forma teórica la magnitud media del alcance longitudinal del cono de abatimiento del pozo Jirón (distancia hacia las afueras del mismo), producto de la extracción de agua de éste.
- Representar de forma gráfica, la modelación planteada.
- Brindar una propuesta de sitio de ubicación para una futura perforación de exploración-producción en las inmediaciones del pozo Jirón (a partir de los resultados anteriores).
- Brindar las principales conclusiones y recomendaciones del caso.

II. UBICACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO: POZO JIRÓN Y PUNTO PROPUESTO PARA LA POSIBLE PERFORACIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN EN SUS INMEDIACIONES.

La **Figura 1** muestra de manera general, la ubicación del pozo Jirón, del Sitio 1 o posible punto para una futura perforación de un pozo de exploración-producción y de otros pozos circunvecinos de interés de AyA (Apestequi, descritos en el estudio hidrogeológico según UEN-GA-2017-00430).

III. RADIO DE INFLUENCIA DEL POZO JIRÓN Y MODELO HIDROGEOLÓGICO PARA LA PROPUESTA DE UN POSIBLE PUNTO DE PERFORACIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN EN LAS VECINDADES DEL POZO JIRÓN (SITIO 1)

Previo a la presentación de la ecuación del radio de influencia, es necesario establecer la ecuación para la determinación del abatimiento teórico que ocurriría en un pozo, producto de su bombeo o extracción de agua del medio hidrogeológico que capta. Dicha ecuación es posible a partir de la aplicación de la ecuación de Jacob.

La ecuación para establecer el abatimiento teórico del nivel de agua en un pozo, se basa en parámetros hidráulicos propios del acuífero (transmisividad y coeficiente de almacenamiento), en el diámetro del pozo y en el caudal de extracción, de la siguiente manera (Ec. 1):

$$s = (2,3 Q / 4 \pi T) * \log (2,25 T t / r^2 S)$$

Donde:

s = Abatimiento del nivel de agua en el pozo, producido por la extracción [mbne]

Q = Caudal de extracción del pozo [m³/día]

T = Transmisividad del acuífero [m²/día]

t = Tiempo de bombeo [día]

r = radio del pozo [m]

S = coeficiente de almacenamiento [adimensional].

Siendo:

NE= Nivel estático de agua subterránea en el pozo [mbns]

Entonces:

s'= s+NE = Abatimiento del nivel de agua en el pozo, producido por la extracción [mbns]

Por otro lado, dicha ecuación se puede utilizar también para establecer el abatimiento del nivel de agua subterránea en las inmediaciones del pozo (abatimiento o descenso que ocurriría en el nivel de aguas subterráneas captado por el pozo pero a cierta distancia a las afueras del mismo). Esto se puede establecer mediante la modificación de la ecuación anterior, obteniendo la siguiente fórmula- ampliamente conocida por ser utilizada para determinar la existencia o no de interferencia de pozos (Ec. 2):

$$s = (2,3 Q / 4 \pi T) * \log (2,25 T t / R^2 S)$$

Donde:

s = Abatimiento del nivel de agua subterránea a las afueras del pozo, producido por la extracción [mbne]

Q = Caudal de extracción del pozo [m³/día]

T = Transmisividad del acuífero [m²/día]

t = Tiempo de bombeo [día]

R = distancia entre pozos o “distancia a las afueras del pozo evaluado” [m]

S = coeficiente de almacenamiento [adimensional]

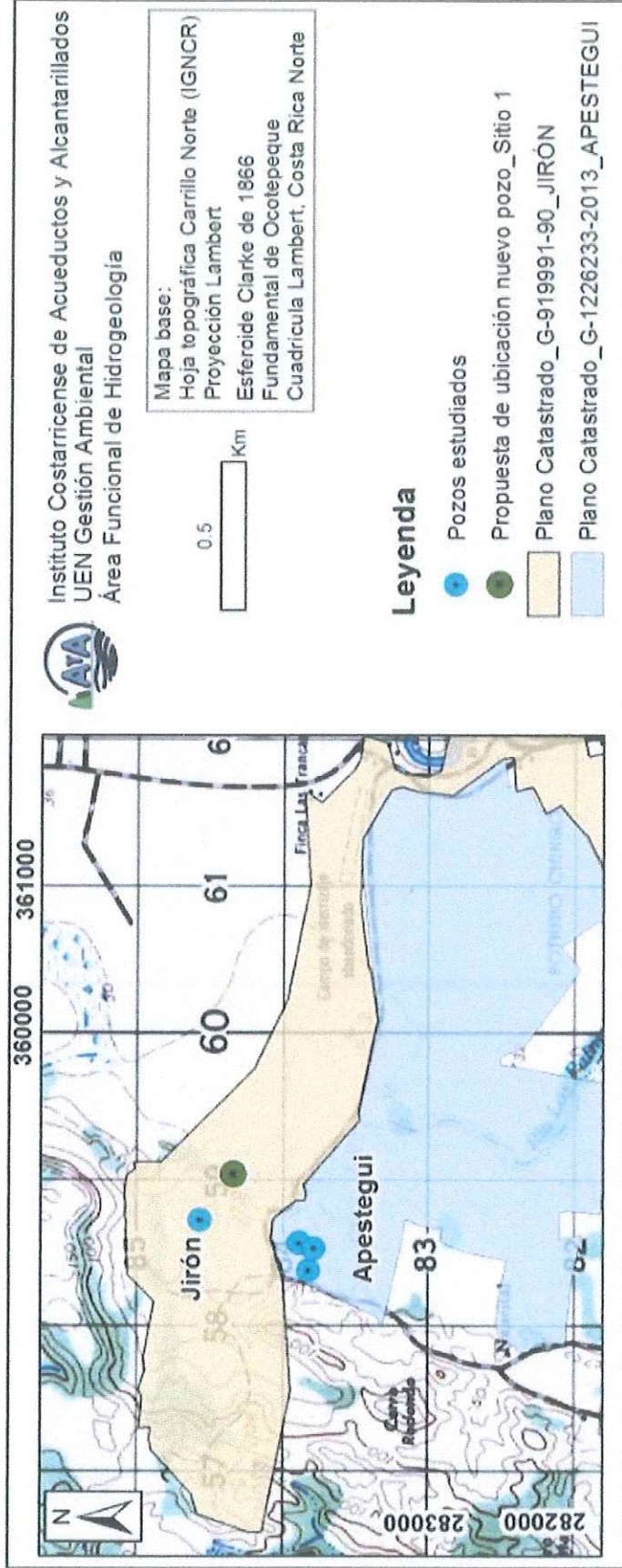


Figura 1. Mapa de ubicación general del área de estudio

Siendo:

NE= Nivel estático de agua subterránea en el pozo [mbns]

Entonces:

s'= s+NE = Abatimiento del nivel de agua subterránea a las afueras del pozo, producido por la extracción [mbns]

Finalmente, se modifica la última ecuación, a un tiempo de bombeo de 1 día cuando el abatimiento del nivel es de cero (donde el alcance del cono se anula y el nivel de agua subterránea no sufre los efectos del bombeo del pozo en estudio), para obtener el radio de influencia del pozo de interés (Ec. 3):

$$r' = (2,25 T t/S)^{1/2}$$

Donde:

T = Transmisividad del acuífero [m²/día]

t = Tiempo de bombeo = 1 [día]

r' = **radio o distancia de influencia total del pozo [m]**

S = coeficiente de almacenamiento [adimensional]

El pozo Jirón posee un caudal de extracción de 33 l/s (según UEN-AP-2016-02670, Ref.: UEN-AP-2016-02649, informe: 050503-UTP-00068-2016, Unidad Técnica de Perforaciones, AyA, en Anexo 1 del memorando UEN-GA-2017-00430 del Área Funcional de Hidrogeología).

Cabe aclarar que el avance del cono de abatimiento solo depende de los parámetros T y S del acuífero, y que el caudal de extracción del pozo (Q), solo sirve para ver si el cono se profundiza mucho o poco a una distancia dada del pozo. Por cuanto, con la simplificación de la última ecuación, y conforme los datos base e información derivada, extraída del estudio hidrogeológico mediante memorando UEN-GA-2017-00430; es que se calcula la distancia máxima de influencia del pozo Jirón (r'), con base en las características propias del acuífero (T y S), como bien lo explica la ecuación 3.

Así mismo, a la luz de la información hidrogeológica actualmente disponible, siendo que el medio hidrogeológico circunvecino al pozo Jirón, no presenta variaciones tangibles observables localmente en sus periferias; se determina la ubicación de la propuesta de un punto para la posible perforación de un pozo de exploración-producción cercano al pozo Jirón, conforme a lo anterior (radio de influencia del pozo Jirón), alejando dicho punto (Sitio 1), del alcance del cono de abatimiento teórico producido por el pozo Jirón.

De igual forma, del mismo modelo estipulado para el pozo Jirón (considerando el modelo hidrogeológico local), por criterio de experto y para tener un mayor factor de seguridad para el sitio propuesto para el futuro punto de perforación (Sitio 1), se simula para éste, un radio máximo de influencia (r), igual al del pozo Jirón; tal como se detalla a continuación.

Nota: Unidades referentes a profundidad, utilizadas en estos apartados:

mbns: metros bajo el nivel del suelo (profundidad que tiene como línea de referencia el nivel del suelo).

mbne: metros bajo el nivel estático (profundidad que tiene como línea de referencia el nivel estático del pozo).

3.1. Cálculo del abatimiento teórico del nivel de agua en el pozo, producido por la extracción

Aplicando la ecuación 1, tenemos los siguientes resultados:

$$s = (2,3 Q / 4 \pi T) * \log (2,25 T t / r^2 S)$$

$$s = 20,7843 \text{ mbne}$$

Con respecto al nivel del suelo, en el sitio del pozo Jirón, el cono profundiza:

$$s' = s + NE$$

$$s' = s + NE = 26,044 \text{ mbns}$$

Donde:

s = Abatimiento del nivel de agua en el pozo, producido por la extracción [mbne]

s' = s + NE = Abatimiento del nivel de agua en el pozo, producido por la extracción [mbns]

NE = Nivel estático de agua subterránea en el pozo = 5,26 mbns (*).

Q = Caudal de extracción del pozo = 2851,2 m³/día (*).

T = Transmisividad del acuífero = 159,73 m²/día (*).

t = Tiempo de bombeo = 1 día

r = radio del pozo = 0,125 m (diámetro de ademe = 0,25 m *).

S = coeficiente de almacenamiento [adimensional] = 10⁻² (0,01; acuífero libre cubierto, según UEN-GA-2017-00430, Área Funcional de Hidrogeología)

* Según UEN-AP-2016-02670, Ref.: UEN-AP-2016-02649, informe: 050503-UTP-00068-2016, Unidad Técnica de Perforaciones, AyA, en Anexo 1 del memorando UEN-GA-2017-00430 del Área Funcional de Hidrogeología.

Al comparar este nivel teórico obtenido (26,044 mbns), con el nivel dinámico real alcanzado durante la prueba de bombeo (30,70 mbns*)-al extraer los 33 l/s del pozo Jirón durante 1 día (2851,2 m³/día); podemos determinar que el resultado está en el mismo rango de magnitud y es cercano a la realidad.

3.2. Cálculo del radio de influencia del pozo de interés

Aplicando la ecuación 3, tenemos los siguientes resultados:

$$r = (2,25 T t / S)^{1/2}$$

$$r = 189,58 \text{ metros} \\ (\sim 189,6 \text{ m})$$

Donde:

r = radio o distancia de influencia total del pozo [m]. Es la longitud máxima alcanzada por el cono de abatimiento del pozo bombeado. Al irse acercando a r, el cono se hace cada vez más somero y se detiene en su avance longitudinal al alcanzar r, esto es, cuando el abatimiento es de cero, siendo que el nivel del agua subterránea es el estático y ya no sufre los efectos de descensos producto del bombeo del pozo evaluado.

T = Transmisividad del acuífero = 159,73 m²/día (*).

t = Tiempo de bombeo = 1 día

S = coeficiente de almacenamiento [adimensional] = 10⁻² (0,01; acuífero libre cubierto, según UEN-GA-2017-00430, Área Funcional de Hidrogeología)

* Según UEN-AP-2016-02670, Ref.: UEN-AP-2016-02649, informe: 050503-UTP-00068-2016, Unidad Técnica de Perforaciones, AyA, en Anexo 1 del memorando UEN-GA-2017-00430 del Área Funcional de Hidrogeología.

Por cuanto, el cono de abatimiento debido a la extracción de agua subterránea del pozo Jirón (a un caudal de 33 l/s), se anularía teóricamente al alejarse 189,6 m de distancia radial del centro del pozo.

3.2.a. Cálculo del abatimiento del nivel de agua subterránea a las afueras del pozo

Si se desea conocer el **abatimiento del nivel de agua subterránea a las afueras del pozo, a una distancia determinada, entre el pozo y el punto donde el cono de abatimiento se anula**, ésta se puede calcular utilizando la ecuación 2. Por ejemplo, para conocer la profundidad del cono de abatimiento del nivel de agua subterránea a una distancia media entre ambos puntos (pozo y punto a $r'=189,58$ m del pozo); se tendrían los siguientes resultados:

$$s = (2,3 Q / 4 \pi T) * \log (2,25 T t / R^2 S)$$

$$s = 1,97 \text{ mbne}$$

Con respecto al nivel del suelo, el cono profundiza:

$$s' = s + NE$$

$$s' = s + NE = 7,23 \text{ mbns}$$

Donde:

s = Abatimiento del nivel de agua subterránea a las afueras del pozo, producido por la extracción [mbne]

s' = s + NE = Abatimiento del nivel de agua subterránea a las afueras del pozo, producido por la extracción [mbns]

NE= Nivel estático de agua subterránea en el pozo = 5,26 mbns (*).

Q = Caudal de extracción del pozo= 2851,2 m³/día (*).

T = Transmisividad del acuífero= 159,73 m²/día (*).

t = Tiempo de bombeo = 1 día

R = “distancia a las afueras del pozo evaluado”= 94,79 m (o sea, en un punto a 94,79 m de distancia del pozo Jirón; en este ejemplo, $R= r'/2$)

S = coeficiente de almacenamiento [adimensional]= 10⁻² (0,01; acuífero libre cubierto, según UEN-GA-2017-00430, Área Funcional de Hidrogeología)

* Según UEN-AP-2016-02670, Ref.: UEN-AP-2016-02649, informe: 050503-UTP-00068-2016, Unidad Técnica de Perforaciones, AyA, en Anexo 1 del memorando UEN-GA-2017-00430 del Área Funcional de Hidrogeología.

De igual manera, se puede utilizar la ecuación 2 para determinar la profundidad del cono de abatimiento del pozo Jirón a otras distancias del pozo, dentro del ámbito del radio total de influencia del mismo. Lo cual no se hace necesario para efectos del presente informe.

3.3. Determinación de un sitio para la perforación

Conforme la ecuación 3, y de acuerdo a los datos base e información derivada, extraída del estudio hidrogeológico mediante memorando UEN-GA-2017-00430; se calculó la distancia máxima de influencia del pozo Jirón (r'), con base en las características propias del acuífero (T y S).

Teniendo así el modelo del medio hidrogeológico circunvecino al pozo Jirón y siendo concordante a lo anterior (radio de influencia del pozo Jirón), esto es, alejando el futuro punto de interés (Sitio 1 para la posible perforación), del alcance del cono de abatimiento teórico producido por el pozo Jirón al ser bombeado a 33 l/s por día; y de acuerdo al modelo de flujo subterráneo local; se logra determinar que la ubicación más recomendable actualmente desde el punto de vista hidrogeológico, para esta nueva

perforación de exploración-producción, en el plano catastrado: G-919991-90, es que el punto de perforación esté en las coordenadas: 359029 m E / 284345 m N (Lambert Norte, **Figura 2**).

3.4. Presentación de resultados

La **Figura 2**, especifica la ubicación del pozo Jirón, del Sitio 1 o posible punto para una futura perforación de un pozo de exploración-producción (descrito en el presente informe) y de los pozos Apestequi; con respecto a los rasgos hidrogeológicos de la localidad de estudio. En ella se presenta la línea de perfil hidrogeológico (A-A'); así como los resultados de los cálculos de radio de influencia del pozo Jirón y de la propuesta descrita para la ubicación del Sitio 1 (para la perforación de un pozo de exploración-producción). La cual se conceptualiza y concreta a través de la **Figura 3** (modelo del cono de abatimiento en el pozo Jirón a profundidad y avance del mismo hacia las afueras del pozo Jirón).

La ubicación del Sitio 1, propuesto para la posible perforación de un nuevo pozo de exploración-producción, considera una separación de 379,2 m del pozo Jirón (de acuerdo a los análisis planteados). Esto es, alejándose r' (189,6 m) del pozo Jirón, y estableciendo un radio de influencia teórico total para el nuevo pozo en el Sitio 1, de igual magnitud que el del pozo Jirón (189,6 m), esto con el fin, de que ambos pozos no se lleguen a interferir.

Además, en la **Figura 2** se rescatan los principales resultados de la investigación presentada en el "ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN DE CUATRO POZOS: APESTEGUI I, III, IV Y JIRÓN. COMUNIDAD, PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE"; realizado por el Área Funcional de Hidrogeología; el cual consta mediante memorando UEN-GA-2017-00430, para lo que corresponda.

Es necesario indicar que la **Figura 3** es una representación de la realidad con base en los resultados teóricos obtenidos de la aplicación de las ecuaciones anteriormente descritas; sin embargo, para el Sitio 1 (posible futuro punto de perforación) y en general, para la zona evaluada cercana al pozo Jirón, se debe aclarar con respecto al modelo actualmente presentado, que una vez perforado el punto propuesto (**Figura 2**); dicho escenario debe ser revalorado con base en la información recopilada durante la perforación y pruebas del futuro pozo, para efectos de concretar el modelo de las realidades hidrogeológicas del sitio.

De igual forma, cualquier dato o información adicional de posible producción y de reconfirmación de parámetros hidráulicos del acuífero, sea para determinar la disponibilidad hídrica del sitio propuesto o de la localidad en donde se ubica el mismo; y/o para la propuesta de nuevos puntos de perforación; deberán ser establecidos mediante pruebas de campo posteriores (pruebas de bombeo-recuperación con pozo de observación, para evaluar el medio captado por dichos pozos: Jirón y posible pozo en Sitio 1, entre otros detalles técnicos); como ya se ha discutido desde un inicio en este informe.

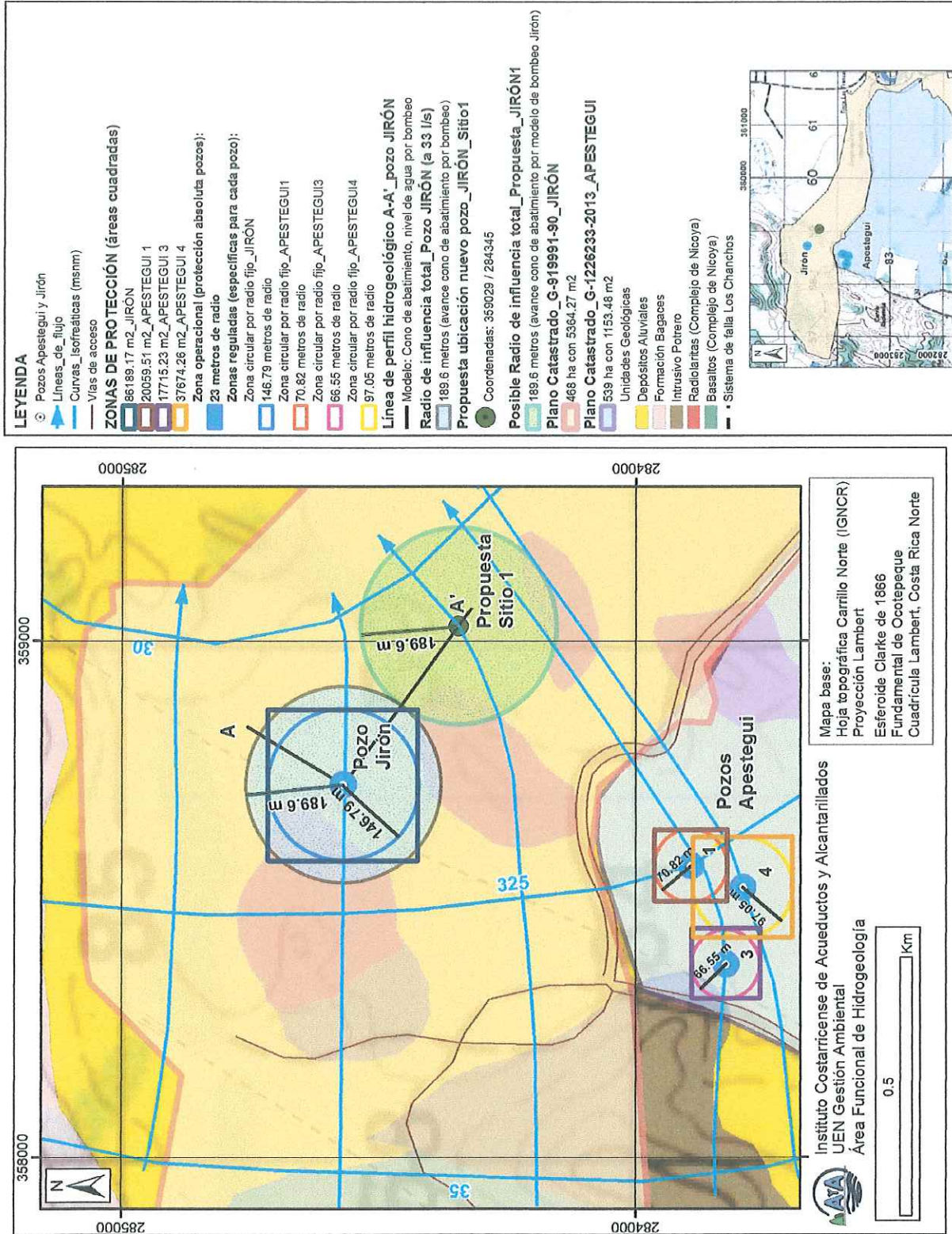


Figura 2. Mapa hidrogeológico de ubicación específica del área de estudio



Instituto Costarricense de
Acueductos y Alcantarillados

UEN Gestión Ambiental

Área Funcional de Hidrogeología

LEYENDA

- Nivel de agua subterránea
- Pozo [Detalle rejilla]
- UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS
- Suelos regolíticos (Depósitos Aluviales)
- Radioarrias y Basaltos (Complejo de Nicoya)
- Acuífero

Cono de abatimiento
del nivel de agua
subterránea
alrededor del pozo
(generado por el
bombeo del pozo)

- Suelos regolíticos (Depósitos Aluviales)
- Radioarrias y Basaltos (Complejo de Nicoya)
- Acuífero

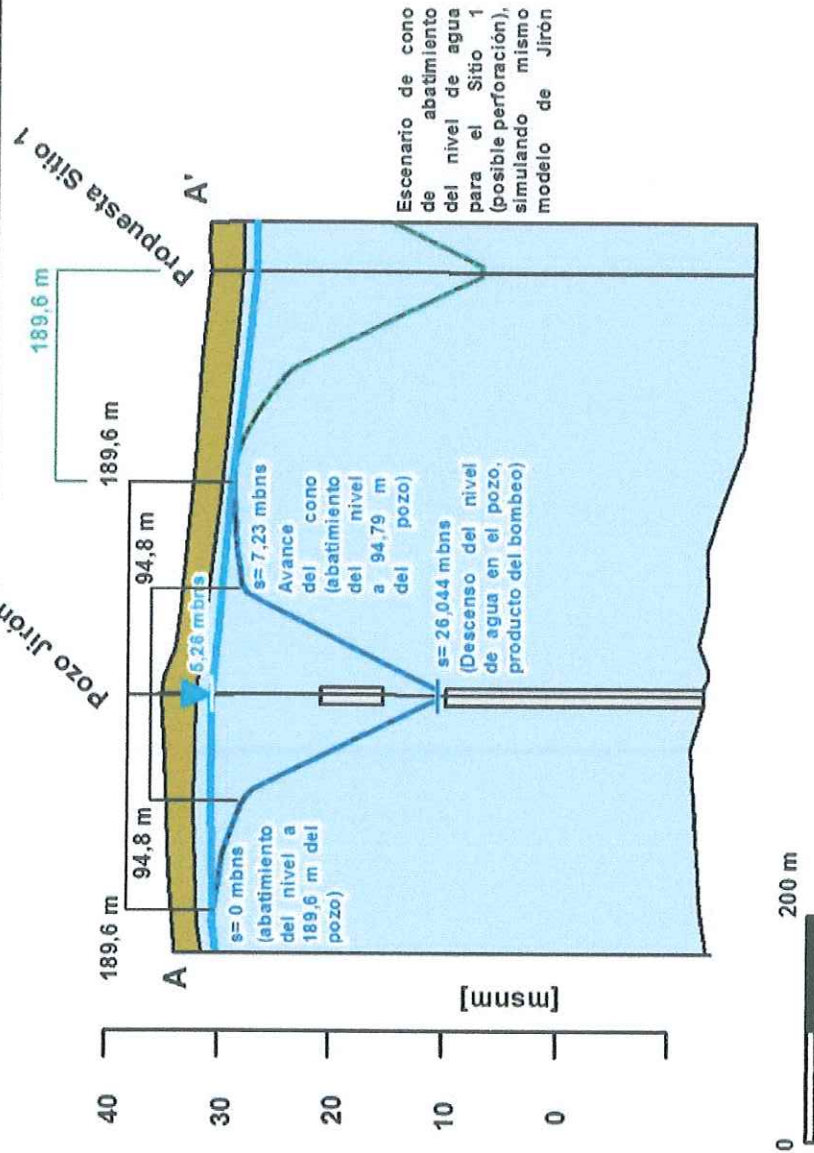


Figura 3. Perfil hidrogeológico del área de estudio

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por tanto, con base en los resultados del estudio realizado, se concluye que:

- › 1. *“la geología de la localidad de estudio está compuesta principalmente por rocas del Complejo de Nicoya (radiolaritas y basaltos) y depósitos aluviales”.*
- › 2. *“el acuífero que se desarrolla en la localidad, presenta un comportamiento libre cubierto, donde el nivel de agua subterránea está por debajo del techo del acuífero, por cuanto, su espesor saturado, tiende a ser menor que el espesor total del acuífero (y donde los informes de los pozos cercanos lo reportan como un acuífero de baja producción, Anexo 1 del UEN-GA-2017-00430).*
- › 3. *“según los análisis hidrogeológicos realizados, se determinó un radio de influencia teórico total del pozo Jirón, sobre el nivel de agua subterránea local, con un alcance máximo de 189,6 m de distancia, hacia las afueras del pozo Jirón -producto del bombeo de este pozo a un caudal de 33 l/s (Figuras 2 y 3 del presente informe).*
 - › 3.1. *“de acuerdo con estos resultados, se plantea que el Sitio 1, es el más recomendable desde el punto de vista hidrogeológico, para la perforación de un pozo de exploración-producción. Por cuanto, se propone la ubicación del mismo en las coordenadas: 359029 m E / 284345 m N (Lambert Norte, Figura 2).*
 - › 3.2. *la ubicación del Sitio 1, propuesto para la posible perforación de un nuevo pozo de exploración-producción, considera una separación de 379,2 m del pozo Jirón (de acuerdo a los análisis planteados).*
 - › 3.3. *se debe aclarar con respecto al modelo actualmente presentado lo siguiente:*
 - › 3.4. *una vez perforado el punto propuesto (Sitio 1, Figura 2); y si se desea conocer más información hidrogeológica de sitio; es recomendable que dicho escenario modelado debe ser revalorado con base en la nueva información ha ser recopilada durante la perforación del mismo y mediante las pruebas de campo posteriores que correspondan y que se le realicen a dicho futuro pozo (pruebas de bombeo-recuperación con pozo de observación, para evaluar el medio captado por dichos pozos: Jirón y posible futuro pozo de exploración-producción en el Sitio 1, entre otros detalles técnicos, de competencia de la UTP).*
 - › 3.5. *cualquier dato o información adicional de posible producción, requiere una reconfirmación de parámetros hidráulicos del acuífero, sea para determinar la disponibilidad hídrica del sitio final del propuesto y/o de la localidad en donde se ubica el mismo; o por otro lado, si se buscan nuevas propuestas de otros puntos posibles para la perforación; estos como se ha mencionado, deberán ser establecidos a partir de los nuevos resultados a obtener mediante pruebas de campo posteriores (pruebas de bombeo-recuperación, pozos: Jirón y pozo propuesto en Sitio 1, entre otros detalles técnicos, de competencia de la UTP)”.*

Por tanto, con base en los resultados del estudio realizado, se indica:

- › 1. *brindarle al pozo Jirón, la protección y el mantenimiento adecuado, para asegurar la vida útil del mismo como pozo de producción y de monitoreo del acuífero captado por éste. A fin de prevenir contaminaciones al medio acuífero que capta y para observar la variación de los niveles de agua subterránea en la localidad.*
 - › 1.1. *realizarle limpieza al pozo, por lo menos una cada dos años.*

AYA). -1 PÁG, 1 CD. [REPORTE INTERNO MARZO, 2017].

RAMOS, V.-AYA, 2017: UEN-GA-2017-00430. ENVÍO DE "ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN DE CUATRO POZOS: APESTEGUI I, III, IV Y JIRÓN. COMUNIDAD, PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE" (REF.: RAMÍREZ, S.-AYA, 2017, UEN-GA-2017-00414, ÁREA FUNCIONAL DE HIDROGEOLOGÍA). -19 PÁGS MÁS ANEXOS. [REPORTE INTERNO ABRIL, 2017].

C:/ Archivo: UEN-GA-2017-00564 (Info_radioinfluencia_Jirón,Sitio1nuevaperf)



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2543-6516. vramos@aya.go.cr

MEMORANDO

PARA: Ing. Fernando Herrera Cabezas
UEN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

FECHA: 23 de mayo del 2017

DE: MSc. Viviana Ramos Sánchez
Directora, Área Funcional de Hidrogeología
UEN Gestión Ambiental



No. UEN-GA-2017-00565

ASUNTO: ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE RADIO DE INFLUENCIA PARA EL POZO JIRÓN, PARA LA PROPUESTA DE UBICACIÓN DE UN NUEVO SITIO DE PERFORACIÓN. COMUNIDAD, PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE (ADENDUM AL ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO UEN-GA-2017-00430). Referencia: UEN-AP-2017-00874

En respuesta a la solicitud efectuada por la UEN de Administración de Proyectos hacia la Dirección de la UEN de Gestión Ambiental; mediante memorando UEN-AP-2017-00874, del 04 de mayo del 2017; se hace entrega del informe en referencia: "ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE RADIO DE INFLUENCIA PARA EL POZO JIRÓN, PARA LA PROPUESTA DE UBICACIÓN DE UN NUEVO SITIO DE PERFORACIÓN. COMUNIDAD, PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE (ADENDUM AL ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO UEN-GA-2017-00430)"; realizado por el Área Funcional de Hidrogeología, para lo que corresponda.

VB° Geóg. Gerardo Ramírez Villegas
Director, UEN de Gestión Ambiental



C: MSc. Yamileth Astorga Espeleta, Presidencia Ejecutiva
Ing. Manuel Salas Pereira, Subgerencia General
Ing. Zaida Ulate Gutiérrez, Subgerente Investigación y Desarrollo
Ing. Javier Valverde Hernández, Subgerencia Gestión Sistemas Periféricos
Ing. German Araya Montezuma, Región Chorotega
Ing. Miguel Araya Vargas, Gerencia General
Ing. Dagoberto Araya Villalobos, UEN Programación y Control
Archivo, UEN Gestión Ambiental
Archivo, Á.F. Hidrogeología: UEN-GA-2017-00565 (ci:204)



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2543-6380. soramirez@aya.go.cr

MEMORANDO

PARA: MSc. Viviana Ramos Sánchez
Directora, Área Funcional de Hidrogeología
UEN Gestión Ambiental

FECHA: 23 de mayo del 2017

DE: MSc. Sofía Ramírez Vargas
UEN Gestión Ambiental



Nº. UEN-GA-2017-00564

ASUNTO: ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE RADIO DE INFLUENCIA PARA EL POZO JIRÓN, PARA LA PROPUESTA DE UBICACIÓN DE UN NUEVO SITIO DE PERFORACIÓN. COMUNIDAD, PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE (ADENDUM AL ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO UEN-GA-2017-00430). Referencia: UEN-AP-2017-00874

En respuesta a la solicitud efectuada a la suscrita, se hace entrega del informe en referencia: "ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE RADIO DE INFLUENCIA PARA EL POZO JIRÓN, PARA LA PROPUESTA DE UBICACIÓN DE UN NUEVO SITIO DE PERFORACIÓN. COMUNIDAD, PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE (ADENDUM AL ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO UEN-GA-2017-00430)"; para lo que corresponda.

C: Archivo, Á.F. Hidrogeología: UEN-GA-2017-00564 (ci:203)