Tecnoambiente Centroamericano

INFORME DE LA CONTRATACIÓN DIRECTA

N° 2015 CDS-00021-PRI, AYA

PARA LA DEFINICIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN DE TRES POZOS, LIBERIA, GUANACASTE

Hidrogeól. Sandra Arredondo Li

Contraparte técnica y administrativa de la contratación:

MSc. Viviana Ramos Sánchez

Área Funcional de Hidrogeología-AYA

Junio, 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, Annette Henchoz Castro

_____

Nº 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 **Nº Teléfono**: 2242-5487

Annette Henchoz Castro

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

Firma: _____

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
1.1 OBJETIVO 5
1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
1.1.2 METODOLOGÍA APLICADA 5
1.1.3 FOTOGRAFÍA DE LOS POZOS 7
2 GEOLOGÍA 8
2.1 GEOLOGÍA REGIONAL 8
2.1.1 FORMACIÓN BAGACES 8
2.1.2 FORMACIÓN LIBERIA 10
2.2 GEOLOGÍA LOCAL 10
2.3 TECTÓNICA DEL ÁREA 16
3 HIDROGEOLOGÍA 17
3.1 POZO EN LIBERIA 17
3.2 ACUÍFERO BAGACES 17
3.2.1 BAGACES SUPERIOR 17
3.2.2 BAGACES MEDIO 17
3.2.3 BAGACES INFERIOR 18
3.3 ACUÍFERO LIBERIA 19
4 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS 41
4.1 POZOS ANALIZADOS 41
5 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL 47
6 ZONAS DE PROTECCIÓN DE LOS POZOS 49
6.1 MÉTODO DE TIEMPO DE TRÁNSITO DE DEGRADACIÓN DE BACTERIAS 49
6.2 MÉTODO DEL RADIO FIJO 51
6.3 MÉTODO DE GRUBB 52
6.4 CÁLCULO DEL PUNTOS DE NO RETORNO 54
7 CALIDAD FÍSICO QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE LAS FUENTES 59
8 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD CON EL MÉTODO GOD 59
8.1 POZO RODEITO 60
8.2 POZO GUADALUPE 60
8.3 POZO BARRIO LLANO DE LA CRUZ 60
9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 64
10 REFERENCIAS 66

1 INTRODUCCIÓN

El estudio hidrogeológico realizado comprende la definición de la zona de protección de tres pozos ubicados en la periferia del sector de Liberia, provincia de Guanacaste, conocidos como: Rodeito, Guadalupe y Barrio Llano de la Cruz

Todos los pozos se encuentran conectados al sistema de abastecimiento de agua, cuentan con el equipo de bombeo y sistema eléctrico para su funcionamiento.

En el Cuadro N° 1, se resumen los pozos analizados y su ubicación cartográfica en coordenadas Lambert.

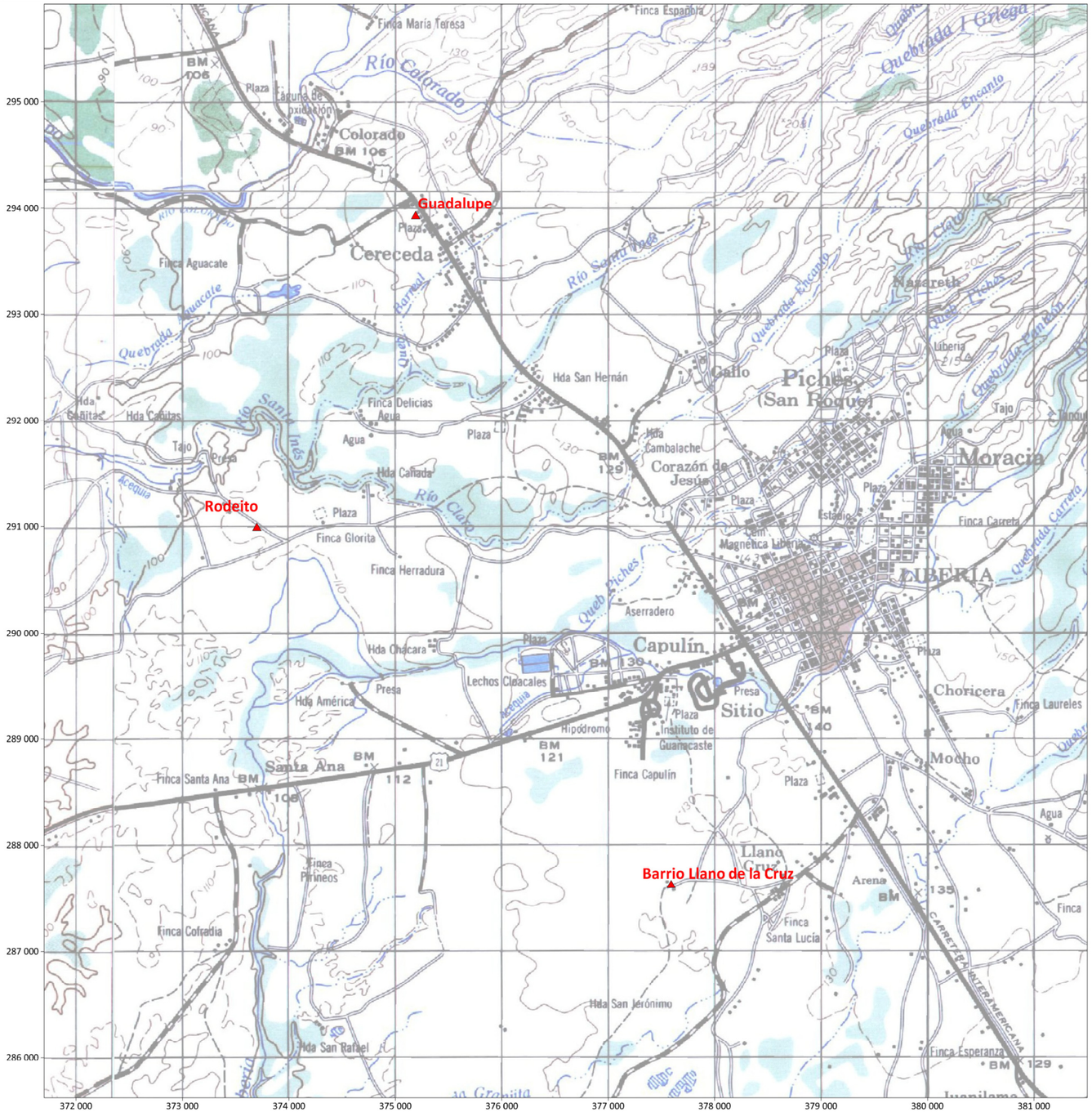
Cuadro N° 1. Pozos analizados en el estudio.

Nombre de la fuente	Nombre de fuente en AyA	SENARA (DEP. AGUAS, MINAE)	Tipo	Este (m)	Norte (m)	Altura (m.s.n.m)	Caudal (l/s)*	Acuífero que Capta
Rodeito	06-32	ME-340	Pozo	373699	290987	110,000	2,00**	Liberia – Bagaces
Guadalupe	13-07	INV-176	Pozo	375190	293925	121,308	6,49**	Bagaces
Barrio Llano de la Cruz		ME-115 - (602-R)	Pozo	377591	287627	129,980	46,69***	Bagaces

Nota:
**Datos tomados de los reportes de los pozos que se adjuntan en el Anexo N° 1.*
*** Caudal tomado de reporte del AyA en Anexo N° 1.*
**** Caudal tomado de un reporte del SENARA en Anexo N° 1.*

El acceso a cada uno de los pozos se realiza por la carretera nacional N° 1 y caminos vecinales.

En la Figura 1 se presenta el mapa de ubicación de cada uno de los pozos evaluados.


Guadalupe
Rodeito
Barrio Llano de la Cruz
Río Colorado
Río Cláro
Río Santa Inés
Río Salto Real
Quebrada Encanto
Quebrada Carrera
Quebrada Barreal
Quebrada Aguacate
Quebrada Pichos
Quebrada Tamarindo
Quebrada Grande
Quebrada Ciruelas
Quebrada Higuerón
Quebrada Pitahaya
Quebrada Ceiba
Quebrada Cambalache
Quebrada Cañada
Quebrada Pitahaya
Quebrada Pitahaya
Quebrada Pitahaya

1.1 OBJETIVO

El objetivo del estudio es el de realizar un estudio hidrogeológico que contemple la definición de la zonas de protección de las fuentes de agua seleccionadas por el AyA, en este caso comprenden tres pozos ubicados en periferia de la ciudad de Liberia en la provincia de Guanacaste. El estudio se realiza, con el fin de establecer las zonas de protección bacteriológica absoluta o inmediata, como medida preventiva, que se requiere para la protección ante la amenaza de contaminación.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos se han establecido:

1) Obtener un mapeo geológico de campo en los alrededores de los pozos.
2) Identificar si existen otras fuentes de agua cercanas que permitan analizar la situación circundante, como pozos o nacientes.
3) Obtener el caudal de la fuente de agua a partir de información existente.
4) Ejecutar una campaña de pruebas de permeabilidad en los alrededores de los pozos.
5) Obtener los datos de porosidad del suelo en la zona de influencia de los pozos, a partir de análisis de laboratorio.
6) Definir el modelo hidrogeológico de la zona evaluada.
7) Calcular la zona de protección de cada uno de los pozos utilizando métodos aplicados internacionalmente para obtener la zona de protección absoluta inmediata.
8) Reportar la calidad del agua de los pozos captados.

1.1.2 METODOLOGÍA APLICADA

Para elaborar el estudio se realizó un mapeo geológico en 1 km^2 a escala 1:25 000 que incluye un perfil hidrogeológico para cada pozo analizado, los espesores calculados para las unidades geológicas se basan en el trabajo de campo realizado y en información existente de la zona.

Adicionalmente se recopiló la información de pozos y nacientes en los alrededores de cada fuente de agua con el fin de establecer el modelo geológico e hidrogeológico para cada caso.

En caso de que fuese posible, se trató de medir niveles freáticos en pozos cercanos para verificar las condiciones actuales de los niveles de agua subterránea, con el fin de elaborar el mapa de isofreáticas para cada sector.

Los datos de caudales y parámetros hidráulicos se toman de los registros reportados por el AyA, SENARA o Departamento de Aguas del MINAE y a partir de la valoración hidrogeológica de criterio de experto.

Las porosidades en la zona no saturada se obtuvieron de muestreos de suelos “in situ” que fueron analizados en el Laboratorio de Suelos INTA, del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Para desarrollar el cálculo de las zonas de protección se utilizaron metodologías usadas internacionalmente, estas son: Grubb, método analítico y radio fijo; para ello se ejecutaron tres pruebas de permeabilidad para cada uno de los pozos evaluado usando el método Porchet, mismos sitios donde se tomaron las muestras de suelo para ser evaluadas en el laboratorio del INTA, con el fin de obtener el valor de porosidad para los cálculos hidráulicos.

Adicionalmente se realizó un análisis de la vulnerabilidad a la contaminación en la zona de protección inmediata y a un radio de 500 m alrededor de la fuente utilizando el método GOD, el resultado se presenta en un mapa escala 1:25 000.

1.1.3 FOTOGRAFÍA DE LOS POZOS

En el Cuadro N° 2 se presentan las fotografías de cada uno de los pozos analizados.

Cuadro N° 2. Estado Actual de los pozos Analizados

Nombre de la fuente	Fotografía del Pozo Analizado
Rodeito	
Guadalupe	
Barrio Llano de la Cruz	

2 GEOLOGÍA

La ciudad de Liberia y su periferia inmediata se encuentran, según la clasificación morfotectónica de Costa Rica (Denyer et al., 2003; 2009), en la paleocuenca del antearco interno Cuajiniquil-Liberia. Esta cuenca está conformada por sedimentitas varias del Cretácico Superior al Neógeno, sobreyacidas por volcanitas neógenas y cuaternarias diversas y el inicio de amplios depósitos aluviales que gradan hacia el suroeste hacia la cuenca Tempisque (Figura 2). El origen de las volcanitas ha sido principalmente a partir de las fases antiguas y previas a la Cordillera de Guanacaste, y en este sector, principalmente de los macizos de los volcanes Rincón de la Vieja y Miravalles.

2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

El área periférica a la ciudad de Liberia comprende, geológicamente, dos paquetes principales de rocas volcánicas, conocidas hoy como formaciones Bagaces y Liberia. Dóndoli (1950) las había llamado respectivamente “toba gris” a la subyacente, y “toba blanca” a la suprayacente, y fue Dengo (1962) quien las bautizó con los nombres de Bagaces y Liberia, porque los estratotipos distintivos afloran cerca de esas ciudades.

Bohnenberger (1968) la redescribió y mapeó de manera regional, y luego, por su importancia estratigráfica para efectos hidrogeológicos, el informe de Naciones Unidas (1975), acabó haciendo un prolijo detalle estratigráfico, el cual ha sido mejorado a posteriori por Chiesa (1987) y Chiesa et al. (1991, 1992), y luego redescrito a partir del resumen recopilativo de dataciones radiométricas de Alvarado & Gans (2012). Estas formaciones se presentan, sin distingos de tales sucesiones estratigráficas internas, en la Figura 2.

2.1.1 FORMACIÓN BAGACES

La subdivisión estratigráfica de la Formación Bagaces es de base a techo: la Dacita Carbonal o Bagaces Basal, que incluye otras ignimbritas además, con una edad de 8,05 Ma, sobreyacida por Bagaces Inferior, que es un grupo de coladas de lava e ignimbritas soldadas grises de edad 4,87-3,64 Ma, sobreyacida por Bagaces Intermedio, que es un paquete fluvial correspondiente al Paleo Tempisque, con edad de 3,64-3,21 Ma, y finalmente, un paquete de ignimbritas de Bagaces Superior, con edad de 3,21-2,0 Ma. Hay, sin embargo, paquetes de sedimentos continentales aluviales y epiclásticos, y lavas subordinadas.

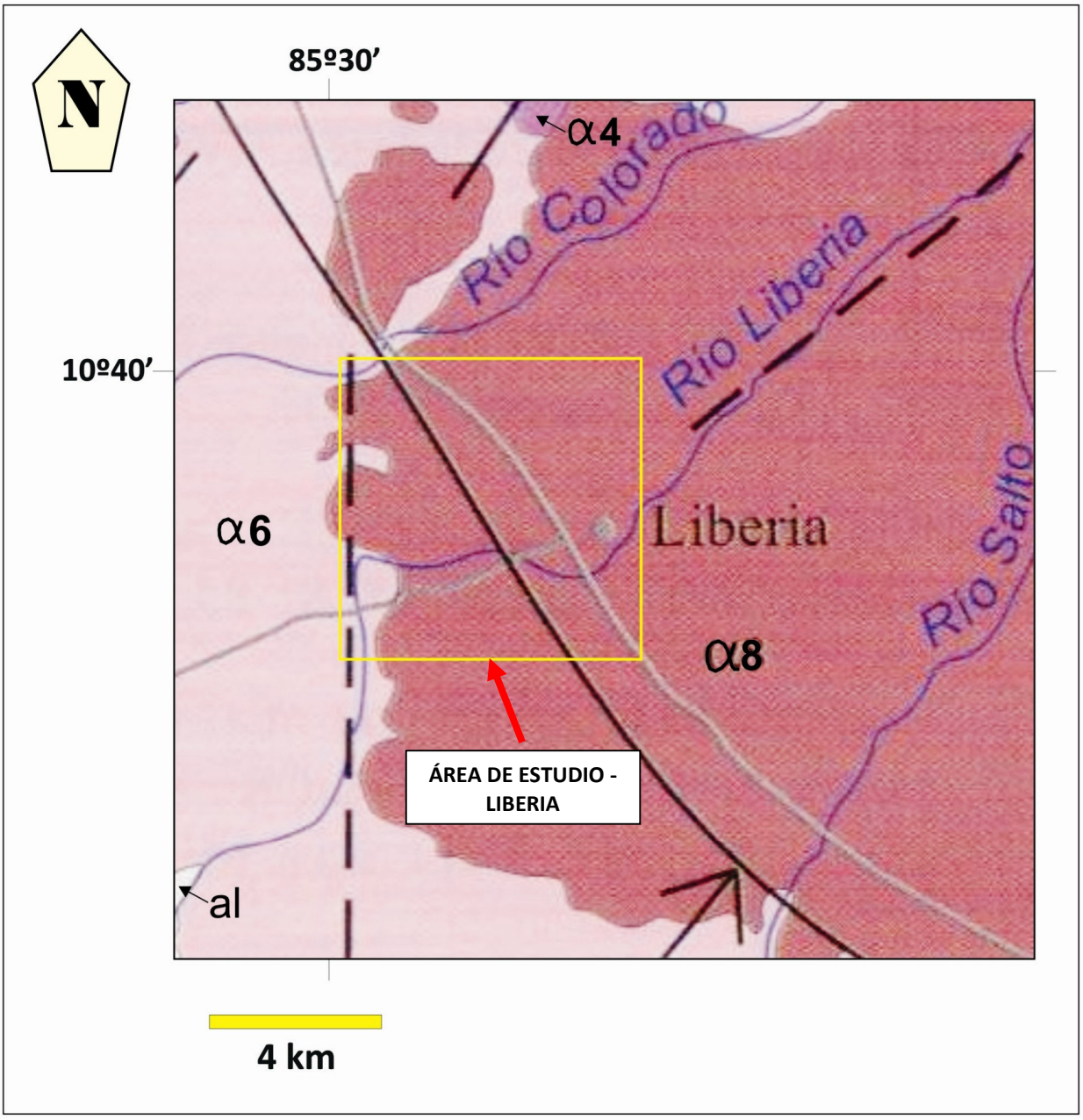


Figura 2. Ubicación (cuadrado amarillo) del área de los tres pozos en los alrededores de Liberia. La secuencia volcánica y epiclástica cuaternaria comprende, de más antigua a más joven:
α4: lavas silíceas, paleo volcán Alcántaro, Plesitoceno Inferior (2,17-1,79 Ma).
α6: ignimbritas y lavas de la Formación Bagaces, Mioceno Superior-Pleistoceno (8-2 Ma);
α8: Ignimbritas y tobas de la Formación Liberia, Pleistoceno (1,6-0,6 Ma);
al: depósitos aluviales del Holoceno.
Las líneas negras discontinuas indican fallas neotectónicas, y la continua negra con una flecha, el eje de una depresión tectónica y la dirección del basculamiento. Tomado y ligeramente adaptado de: Denyer & Alvarado (2007).

2.1.2 FORMACIÓN LIBERIA

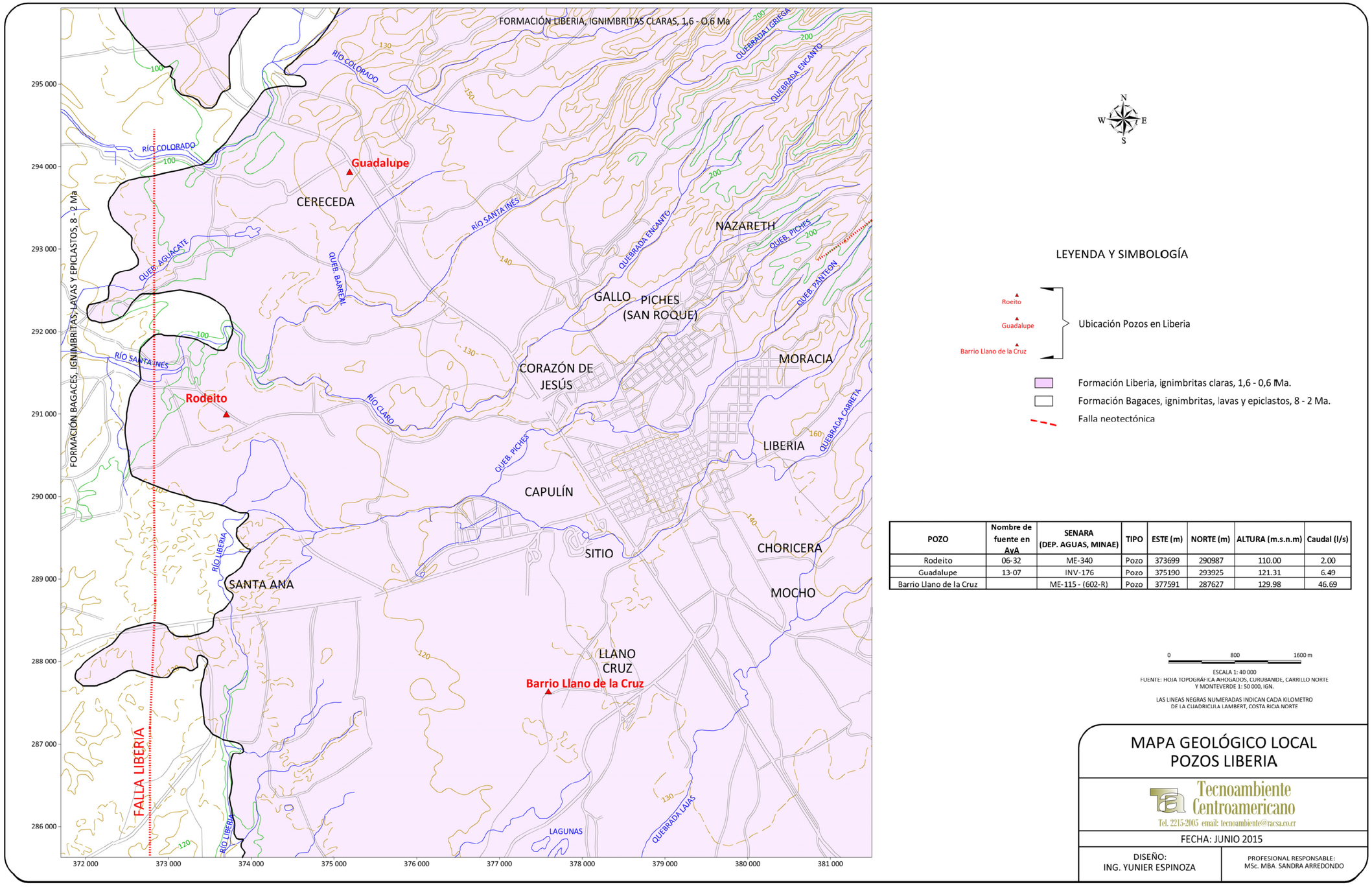
La Formación Liberia, por su parte, comprende principalmente cuatro flujos ignimbríticos pumíceos. El inferior es la toba Río Liberia, reconocible por su contenido abundante de biotita y cuarzo, junto con una toba verde inferior, con una edad de 1,59 Ma. Esta unidad se habría originado en la caldera basal del Rincón de la Vieja, conocida como Alcántaro-Guachipelín-Cañas Duces (cf. Chiesa, 1991; Zamora et al., 2004). Las otras tres unidades provienen de la Caldera de Guayabo, en varias etapas: toba Salitral (1,36 Ma), toba Buena Vista (1,35 Ma) y flujos La Ese, que son tres eventos con edades de 0,87 Ma y dos sucesivos con 0,62 Ma. Obviamente, también hay muchos depósitos continentales, epiclásticos, paleosuelos y lavas subordinadas en el medio. En el sector de Liberia, el flujo que aflora es la toba Río Liberia, y otros subyacentes, de colores claros.

2.2 GEOLOGÍA LOCAL

La geología superficial del área periférica a los tres pozos estudiados en la periferia de la ciudad de Liberia, es principalmente de rocas de la toba del río Liberia, unidad de la Formación Liberia. No obstante, puesto que los pozos son en general profundos, cortan y explotan los acuíferos de la Formación Bagaces, la cual aflora hacia el sector oriental de Liberia en el caso del pozo Rodeido éste capta mezcla de ambos acuíferos (Figura 3).

En este sector, los aforamientos de la Formación Bagaces muestran una serie de ignimbritas soldadas mayoritariamente de color gris oscuro a negro (Fotografía 1), usualmente ricas en fiammes y con cristales de plagioclasa visibles. Suelen tener disyunción prismática, y alcanzan espesores variables entre 20 y 40 m. Tienen lavas y epiclastos subordinados en sus secuencias estratigráficas. Afloran a lo largo de la ruta 21 (Liberia-Aeropuerto-costa), formando gran parte de la vertiente pacífica de la Cordillera de Guanacaste y la Meseta Ignimbrítica de Santa Rosa. Las ignimbritas que afloran en este sector son del Miembro Superior.

Las descripciones de la geología de los pozos en el sector de Liberia no siempre son óptimas y con frecuencia son muy generales y solamente dicen “Formación Liberia o Bagaces”. También parece muy evidente, que no solo la unidad toba Río Liberia aparece en los testigos de los pozos, sino varias unidades ignimbríticas adicionales, sedimentos epiclásticos o aluviales, y paleosuelos quemados (usualmente rojizos o anaranjados).



LEYENDA Y SIMBOLOGÍA

Roeito
Guadalupe
Barrio Llano de la Cruz
Ubicación Pozos en Liberia

Formación Liberia, ignimbritas claras, 1,6 - 0,6 Ma.
Formación Bagaces, ignimbritas, lavas y epiclastos, 8 - 2 Ma.
Falla neotectónica

POZO	Nombre de fuente en AyA	SENARA (DEP. AGUAS, MINAE)	TIPO	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTURA (m.s.n.m)	Caudal (l/s)
Rodeito	06-32	ME-340	Pozo	373699	290987	110.00	2.00
Guadalupe	13-07	INV-176	Pozo	375190	293925	121.31	6.49
Barrio Llano de la Cruz		ME-115 - (602-R)	Pozo	377591	287627	129.98	46.69

0 800 1600 m

ESCALA 1: 40 000
FUENTE: HOJA TOPOGRÁFICA AHOGADOS, CURUBANDE, CARRILLO NORTE Y MONTEVERDE 1: 50 000, IGN.

LAS LINEAS NEGRAS NUMERADAS INDICAN CADA KILOMETRO DE LA CUADRICULA LAMBERT, COSTA RICA NORTE

MAPA GEOLÓGICO LOCAL
POZOS LIBERIA

Tecnoambiente Centroamericano
Tel. 2215-2005 email: tecnoambiente@racsa.co.cr

FECHA: JUNIO 2015

DISEÑO:
ING. YUNIER ESPINOZA

PROFESIONAL RESPONSABLE:
MSc. MBA SANDRA ARREDONDO

Figura 3. Geología del área en los alrededores de los tres pozos en Liberia.



Fotografía 1. Afloramientos de la Formación Bagaces en los alrededores del Aeropuerto de Liberia (izq.: 371200E - 287600N; der.: 368500E - 286300N). Son ignimbritas soldadas gris oscuro con fracturas múltiples, la mayoría por enfriamiento.

La unidad de toba Río Liberia es la que aparece en toda la periferia de Liberia, y en el sector periférico a los pozos analizados (Fotografía 2 a la Fotografía 7).

Algunos de los pozos registrados en la base de datos del SENARA, son de profundidades mayores a 50 m, lo que implica que algunos explotan el acuífero de la Formación Bagaces, en sus diferentes presentaciones de ignimbritas soldadas a poco soldadas, con niveles entre 7-20 m. Otros pozos poco profundos, algunos evidentemente excavados, otros perforados hasta <50 m, explotan el acuífero de la toba Río Liberia, y cuyos niveles son entre 2-10 m.



Fotografía 2. Toba Río Liberia sobreyacida por aluvión de 1 m espesor en la coordenada 375090E - 294066N.



Fotografía 3. Toba riolítica rojiza de la Formación Liberia (Plagioclasa + cuarzo + piroxenos + líticos, matriz cinerítica, textura fluidal), coordenadas 373693E - 290995N.



Fotografía 4. Toba Río Liberia en las afueras del pozo Alfaro (375298E - 288679N).



Fotografía 5. Toba Río Liberia aflorando en quebradita que pasa al norte del pozo Liberia 6 (378696E - 290838N).



Fotografía 6. Afloramiento de la Toba Río Liberia en quebrada Lajas, 1 km al sureste del pozo Santa Lucía (380450E - 288370N).



Fotografía 7. Muestra de mano de la toba Río Liberia, con sus múltiples cristales de biotita visibles (380450E - 288370N).

2.3 TECTÓNICA DEL ÁREA

La Falla Liberia está mapeada por Denyer et al. (2003) y Denyer & Alvarado (2007). Es una falla con orientación casi N-S, pero que cambia el rumbo un poco hacia el SSW, según se nota en los escarpes en fotos aéreas. Es muy conspicua al hacer cambiar el rumbo del río Liberia en un tramo de unos 5 km. Tiene unos 15 km de longitud.

Con base en los escarpes en su sector sur, parece que el lado oeste es el bloque levantado, podría ser normal casi vertical y buzando al este. Parece haber sismicidad.

3 HIDROGEOLOGÍA

3.1 POZO EN LIBERIA

Con base en el análisis de la información geológica disponible, campo, información de pozos del Archivo Nacional de Pozos en el SENARA y la Dirección de Aguas del MINAE, se determina que en el área de estudio se localizan varios pozos y concesiones de agua, de SENARA y la Dirección de Aguas del MINAE respectivamente. Se ha realizado una búsqueda a un radio de 2 km desde cada uno de los pozos estudiados con el fin de obtener la información necesaria para definir la hidrogeología de la zona y las curvas isofreáticas que definen la dirección del flujo del sistema acuífero existente en el lugar, adicionalmente tomando en cuenta los datos recabados en campo.

En la zona se localizan dos Acuíferos claramente identificados, Acuífero Bagaces y Acuífero Liberia.

3.2 ACUÍFERO BAGACES

El acuífero Bagaces ha sido estudiado por diferentes autores, dentro de los cuales se encuentran Naciones Unidas (1975), Morera (2000), Vargas (2002), Jiménez (2002), principalmente. Geológicamente la formación Bagaces se encuentra constituida principalmente por tres unidades, a saber (Yoshida & Pérez, 2000).

3.2.1 BAGACES SUPERIOR

Compuesta por tobas rosadas y grises, tobas café claro con fragmentos líticos bien cementados, escasa permeabilidad, su espesor promedio es de 30 m y sus caudales de hasta 3,78 l/s. Según Naciones Unidas, este miembro, permite un movimiento lento de las aguas subterráneas, dada su granulometría y textura poco permeable, ya que las grietas y fisuras frecuentemente han sido rellenadas por materiales terrosos.

3.2.2 BAGACES MEDIO

Formada por una toba café oscura dura, ignimbrita negra vidriosa, lava vesicular porosa, buena permeabilidad, constituye la zona de mayor producción, tiene un espesor promedio de 200 m, los pozos que captan esta secuencia estratigráfica pueden producir caudales de hasta 189 l/s. Este es permeable

en las grietas de enfriamiento y fracturas en las tobas soldadas, ignimbritas y las lavas. La brecha lávica y la lava vesicular en este miembro constituyen óptimos horizontes productores.

3.2.3 BAGACES INFERIOR

Constituida por una toba columnar gris, limo arcillosa, grava moderada a baja permeabilidad, se desconoce su producción, considerándose que los horizontes de grava podrían rendir los mejores caudales. El miembro Inferior no se encuentra litificado y muestra una baja permeabilidad y determinan cierta conexión con los aluviones del valle del tempisque (Naciones Unidas, 1975). La dirección general de flujo regional en el acuífero Bagaces es de NE a SO, para descargarse hacia el Río Tempisque principalmente y al acuífero aluvional en las subcuencas de los ríos Tempisquito, Ahogados, Colorado, Liberia, Quebrada Arena, El Salto, Piedras, Paso Ancho, San Jerónimo, Tenorio y Cañas.

La recarga de este acuífero se da por varios mecanismos como: Infiltración directa de la lluvia en toda la Meseta de Santa Rosa, en las zonas donde aflora la formación Bagaces, además, por percolación vertical del acuífero de la Formación Liberia y en su frontera NE, por flujo lateral de aguas recargadas a través de las formaciones volcánicas del Grupo Aguacate y del volcánico reciente que conforma los edificios volcánicos de la Cordillera. Según Morera (2000), los depósitos piroclásticos, lavas y aluviones cuaternarios constituyen el potencial acuífero más importante, la permeabilidad de las tobas en general es muy reducida, pero la circulación de agua en grietas, fractura y zonas de contacto de los materiales es suficiente para constituir el acuífero Bagaces.

Las transmisibilidades registradas rondan como máximo 5000 m^2/d y en promedio 1200 m^2/d, un caudal de extracción promedio de 295 l/s.

Según Vargas (2002), el acuífero Bagaces es el más rico del área, teniendo en cuenta la presencia de grandes diferencias en la capacidad específica y transmisividad, se presentan valores de capacidad especifica entre 2 a 6,6 l/s/m y transmisibilidades de 745 y 2800 m^2/d, el área cubierta por esta formación es cerca de 1300 km^2, sobre el cual se ubican las ciudades de Liberia, Bagaces, Cañas y La Cruz, el acuífero es utilizados principalmente por medio de pozos, los cuales se destinan a usos de abastecimiento público, riego y agropecuario principalmente (Losilla et al, 2001; en Vargas 2002).

3.3 ACUÍFERO LIBERIA

Este acuífero se encuentra albergado en las rocas de la formación Liberia, ha sido evaluado por Naciones Unidas (1975), Morera (2000), Jiménez (2002), Vargas (2002), entre otros.

Según Naciones Unidas (1975), esta formación contiene más de un 60% de su volumen ocupado por material arcilloso, lo cual reduce grandemente su permeabilidad, la superficie de esta formación, se encuentra generalmente meteorizada a un material areno-arcilloso que absorbe moderadas cantidades de agua, y que permite solo una lenta infiltración, de esta manera, la infiltración depende más de la duración que de la intensidad de la lluvia. La descarga del agua se produce principalmente por flujo base en los cauces de los ríos que la cortan, los cuales no son abundantes pero se mantiene durante todo el año. Pese a su baja permeabilidad en algunos sitios por ausencia de paleosuelo, esta formación permite una lenta infiltración vertical hacia la Formación Bagaces, estos acuíferos presentan un comportamiento libre cubierto.

Los centenares de pozos excavados y perforados hasta unos 60 m de profundad en el área cubierta por esta formación le dan la característica de acuífero, si bien su rendimiento promedio y total es bajo, pero de gran importancia regional (Naciones Unidas, 1975). Según Vargas (2002), esta formación presenta una extensión de 430 km^2 con una topografía bastante plana. Las características de permeabilidad hacen que este acuífero sea de baja producción. El acuífero es del tipo libre cubierto de suelo y la infiltración desde la superficie es lenta, las lluvias de los primeros meses de la época lluviosa no alimentan el acuífero, situación que si logran las lluvias de agosto a octubre, además se da una recarga lateral muy lenta a través del piedemonte. Se han definido tres formas de descarga para el acuífero, drenaje hacia los cauces de los ríos, infiltración vertical hacia el acuífero Bagaces y descarga por extracción de pozos. Según Losilla et al (2001 en Vargas, 2002), determina transmisibilidades entre 7 y 14 m^2/d y los caudales máximos por pozo no superan los 6 l/s.

En la zona de estudio y en los pozos analizados, se localiza un acuífero libre cubierto albergado en las rocas fracturadas de la Formación Bagaces que comprende ignimbritas bien soldadas y lavas, es de espesor variable. Los niveles registran profundidades de niveles de agua que en promedio son de 20 m.

En el Cuadro N° 3, se reportan los pozos con información detallada identificados en la zona de estudio, empleados para los perfiles hidrogeológicos. (En el Anexo N° 1, se adjunta la información en forma de copia de los reportes de pozos registrados en SENARA).

Además en el Cuadro N° 4 se presentan los pozos que reportan nivel freático y en el Cuadro N° 5, los pozos que no se utilizaron porque reportan información incompleta o no se requirió su utilización porque se contaba con pozos mejor ubicados para el análisis y con información más detallada.

En el mapa de la Figura 4, se ubican todos los pozos registrados en la zona de estudio.

Es importante resaltar que para la elaboración de los mapas hidrogeológicos de los pozos Guadalupe y Barrio Llano de la Cruz se tomaron los pozos que únicamente captan el acuífero Bagaces y que muestran el nivel piezométrico de este acuífero confinado, donde por variaciones de espesor y diferentes fechas en que se registran los niveles en los expedientes del archivo de pozos del SENARA y de la Dirección de Agua del MINAE, pueden presentar variaciones locales de la superficie piezométrica. Por otro lado, para la elaboración de las curvas de isovalores de igual nivel de agua subterránea en el mapa hidrogeológico para el análisis del pozo Rodeito se tomaron en cuenta solo pozos cercanos que presentan al igual que él nivel mezcla de ambos acuíferos, Liberia y Bagaces.

Cuadro N° 3. Lista de Pozos registrados utilizados en la Dirección de Aguas del MINAE y SENARA, para los perfiles hidrogeológicos sector de Liberia.

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIETARIO	PROF (m)	NF (m)	Q (l/s)	USO	LITOLOGÍA
ME-272	379280	288500	DIAMANTE DEL OESTE, S.A.	79.00	11.00	3.00	INDUSTRIAL	0,00-3,00 suelo vegetal / 3,00-20,00 regolita, algo arcillosa con arena / 20,00-32,00 ignimbritas color gris / 32,00-50,00 tobas color blanco formacion liberaria / 50,00-60,00 ignimbritas / 60,00-70,00 materia color rojizo granulado / 70,00-79,00 lavas de la formacion bagaces / 79,00
ME-205	378920	288700	TOMATE SELECTO, S.A.	130.00	10.50	0.00	INDUSTRIAL	0,00-70,00 toba formacion liberia de color blanco de aspecto granudo / 70,00-74,00 arcilla rojiza posiblemente sea el producto de la calcinación de una lava / 74,00-102,00 lava tipo andeistica con gran cantidad de mineralizaciones secundarias especialmente de hematita y en menor cantidad de clorita / 102,00-118,00 toba de la formación bagaces el color general es cafe oscuro, la roca esta compuesta por cuarzo, englobados un una matriz arcillosa con fragmentos de la pillis igneos / 118,00-130,00 lavas de la formación bagaces de tipo basaltico, de matriz afanitica de color negro oscuro de gran dureza con abundantes planos de fractura / 130,00
ME-149	379000	288800	DR. CASTILLO	91.50	4.28	0.00		0,00-82,30 toba formacion liberia, toba color blanco con laminas de mica (muscovita) granos de cuarzo, con algunos fragmentos piroclasticos y material acido. El grano es mediano y poroso. La permeabilidad es buena / 83,29-89,91 toba color café, formación bagaces, grano mediano, con fragmentos de piroclasticos y escoriaceos, la permeabilidad es buena a partir de los 86,86 m la mica desaparece

ME-305	379750	288875	MARIA V. CRUZ VEGA	50.00	9.00	2.00	DOMESTICO	0,00-1,00 suelo / 1,00-50,00 materiales tobaceos / 50,00
ME-270	375700	288900	KIKWIT, S.A.	75.00	3.00	2.50	INDUSTRIAL	0,00-18,00 material arcilloso-arenoso / 18,00-55,00 tobas color blancuzco / 55,00-75,00 tobas semiduras / 75,00
ME-265	374800	289120	ARSOL, S.A.	75.00	10.00	1.50	DOMESTICO	0,00-15,00 capa toba de color blanco / 15,00-25,00 toba veteada amarillo blanco y café, textura suave / 25,00-70,00 capa toba color blanco / 70,00-75,00 capa toba color café y textura dura / 75,00
ME-217	374330	291040	LUZ MARINA RIVAS ALVAREZ	80.00	4.60	2.25	RIEGO	0,00-0,50 suelo agricola arcilloso pesado suelto / 0,50-4,00 regolita algo arcill0sa con arena / 4,00-24,00 toba café formacion liberia / 24,00-34,00 arcillas / 34,00-36,00 toba / 36,00-50,00 arcillas / 50,00-80,00 toba blanca / 80,00
ME-236	375425	293900	COPECOMPROR.L.	70.00	39.60	2.20	DOMESTICO	0,00-62,00 toba: de color gris claro a blanco amarillento con alto contenido de silice y elevada porosidad contiene gran cantidad de micas, se trata posiblemente de la fm liberia la p.a. es alta / 62,00-70,00 toba: color café oscuro a rojizo, rica en silicepero con menor cantidad de micas que la unidad anterior
ME-237	378800	290800	AYA	100.00	28.00	20	ABAST. PUBLICO	0,00-5,00 suelos / 5,00-64,00 ignimbrita de la formación liberia / 64,00-111,00 ignimbritas de la formación bagaces / 111,00-119,00 lava negra textura fina / 119,00-140,00 lava alterada / 140,00-150,00 lava rojiza fracturada / 150,00-163,00 lava negra textura fina / 163,00-168,00 brecha lavica alterada / 168,00-172,00 brecha lavica color gris alterada / 172,00-177,00 brecha lavica
ME-46	379520	291560	AyA	109.80	37.52	14.83	ABAST. PUBLICO	0,00-85,40 arena residual / 85,40-88,45 arcilla café / 88,45-94,55 arena con arcilla / 94,55-103,09 arena negra / 103,09-109,80 arena negra fondo del pozo arena fina
ME-337	375 479	289 353	AyA	124.00	1.48	55.1	ABAST. PUBLICO	0-3m, Suelo Tobáceo./3-10m, Tobas semiconsolidada./10-69m, ignimbrita consolidada./ 69-70m, toba(lente)./70-94m, ignimbrita consolidada./ 94-102m, Toba inconsolidadad, base ignimbrita./102-104m, arcilla rojiza muy fina./104-118m, ignimbrita con clastos, escoria (fiamer), líticos. Roca consolidada, de 111m en adelante la formación aparece más fracturada.
ME-340	373 800	291 110	AyA	90.00	23.43	2	ABAST. PUBLICO	0-88, ignimbrita rosada constituida por escombros andesíticos clasciticos con plagioclasa dentro de matriz rosada./8-24m, ignimbrita gris constituida por matriz arnosa y liticos volcánicos./24-29m, paleosuelo marrón./29-34m, ignimbrita café./ 34-47m, ignimbrita escoreácea negra constituida por vidrio y maficos con cristales de cuarzo aislados./ 47-51m, toba lapillítica color marrón con cristales y fragmentos de liticos aislados./ 51-56m, toba lapillítica café amarillento con mucho lítico./56-59m, ignimbrita gris con mucho vidrio./59-65m, ignimbtita café cpn fiames mm y antiboles alargados negras mm./65-74m, ignimbritas gris con mucho vidrio./74-88m, ignimbrita con fiames mm y antíboles alargados./88-90m, ceniza gris-negra muy arenosa.

ME-115	377 700	287 600	SENARA	184.83	18.30	46.69	ABAST. PUBLICO	0,00-8,21 arena cuarzosa micacea con poco contenido de arcilla gris con tendencia a amarillo, incluyendo muchos fragmentos de toba café y gis oscruto (parte meteorizada de la formación liberia) / 8,21-41,34 toba blanca cuarzosa bien cementada con cemento riolitico. Incluye fragmentos de toba cafe y grisacea, hay tambien escasos fragmentos de vidrio volcanico y otros materiales piroclasticos. Hay escasas laminas de mica. Los fragmentos de toba y material piroclastico disminuyen progresivamente con resoecto a la profundidad hasta desaparecer casi completamente alrededor de los 36,60 m. / 41,34-47,73 item anterior, aparecen otra vez los fragmentos amarillos y grises / 47,73-48,64 granos de cuarzo pequeños cementados por cemento riolitico, escasas laminas de mica / 48,64-52,29 toba blanca riolitica con muchas laminas de mica meteorizada / 52,29-53,20 arena cuarzosa escasamente cementada, fina con mica / 53,20-55,02 abundancia de pomez (50%) fragmentos de toba blanca y pomez, todos en igual porcentaje terminación de la formación liberia / 55,94-60,50 toba cafe claro y toba blanca varios fragmentos rojos y liticos gris y cafe oscuro; ademas granos de cuarzo, los granos de cuarzo decrecen con la profundidad / 60,50-63,23 toba cafe claro con fragmentos de toba blanca escasos fragmentos liticos grises y rojos / 63,23-64,14 fragmentos de toba de arriba, muho cuarzo y fragmentos piroclasticos, incluyendo tambien escasos y pequeños fragmentos de lava vesicular fragmentos de ignimbrita gris oscuro parece una zona productora por la porosidad primaria de los fragmentos, ademas de posible grietas / 64,14 toba aglutinada grisacea, icluyendo pomez, franos de cuarzo y mica, el cemento es principalmente riolitico, tambien escasos fragmentos liticos cafe oscuro / 65,05-68,70 toba como la de arriba, ademas hay un aglomerado de virio volcanico laminado en cemento blancuzco riolitico escasos fragmentos liticos grisaceos y rojizos / 68,70-72,35 como arriba y ademas hay fragmentos rojizos escoriaceos fragmentos liticos negros y fragmentos de ignimbrita este horizonte es un material heterogeneo constituido por fragmentos de naturaleza variada en un cemento riolitico blanco rojizo / 72,35-76,00 arcilla arenosa roja compacta, fragmentos de pomez, de roca vidriosa lamina y de toba rosada , suelo fosil / 78,74-83,60 toba grisacea y rosada fragmentos piroclasticos incluyendo vidrio volcanico laminado negro / 83,60-87,25 fragmentos de material piroclastico en matriz oscura incluyendo mucho vidrio volcanico en laminas, parece una ignimbrita vidriosa pero suave, negruzca, hay ademas fragmentos de toba blanca con fina porosidad primaria / 87,25-89,98 toba soldada gris oscuro constituida por fragmentos de ignimbrita amigdala, toba blanca con pomez, toba rosada y toba vidriosa negra, probable zona productora / 89,98-91,81 arcilla rojiza compacta, parece una toba suave quemada en la fase de deposición de la ignimbrita sobreadyacente el color rojo pasa a rosado con la profundidad / 91,81-99,10 toba cafe claro que pasa a cafe mas oscuro con tendencia a rosado uniforme, incluyendo fragmentos de toba gris, negra, vidriosa hasta los 96,69 m despues no / 99,10-100,93 toba aglutinada hasta soldada cafe oscuro con tendencia a color violeta, porosidad primaria casi nula , probable porosidad secundaria por fracturas / 100,93-108,22 toba soldada cafe oscuro, dura y compacta on escasos fragmentos liticos negros y cafe / 108,22-121,60 toba aglutinada blanco grisacea moderadamente dura con escasos granos de cuarzo amarillos, intersecada por grietas de 112,78 a 118,26: toba negruzca suave constituida por un aglomerado incluyendo fragmentos piroclasticos negros, suaves, porosos, como fragmentos de material vidrioso de esctructura fluidal en una matriz vidriosa fina, tambien pomez negra. Todo parece material moderadamente cementado y con fina porosidad primaria. Hay tambien granos amorfos de cuarzo redondeados de 118,26 a 120,69: ignimbrita negra vidriosa dura incluyendo vidrio volcanico y pequenos fragmentos rojizos, hay ademas fragmentos rojos suaves, relleno de fractura de 120,69 a 121,60 material rojo arcilloso suave y ademas fragmentos de ignimbrita posiblemente de la zona posterior zona de horizonte quemado por la ignimbrita del horizonte superior.

ME-404	373708	290765	Jacinto Villegas Juarez	67	43.9	1	Domestico	0.00 2.00 suelo franco-arcillosos 2.00 37.00 toba litica gris blancuzca con minerales de baja permeabilidad 37.00 58.00 toba cafe claro con fragmentos liticos bien cementados 58.00 67.00 toba gris con mediana permeabilidad
INV-176	375192	293941	AyA	105	20.48	6	Abst. Público	0.00 60.00 FORMACION LIBERIA 60.00 105.00 FORMACION BAGACES
CU-30	375950	294250	Ismael Chaves Chaverri	95	26.15	2.52	Domestico	0.00 46.00 FORMACION LIBERIA 46.00 80.00 TOBA ROSADA DE LA FORMACION BAGASES 80.00 81.00 PALEOSUELO ROJIZO 81.00 86.00 IGNIMBRITAS COLOR NEGRO 86.00 93.00 BRECHAS LAVICAS 93.00 95.00 IGNIMBRITAS COLOR NEGRO.

Cuadro N° 4. Pozos que presentan Nivel Freático en la zona de Liberia.

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIETARIO	PROF (m)	N.EST (m)	Q (l/s)	USO
CU-5	374000	295900	ROFI LTDA.	15.40	0.00	-	ABANDONADO
ME-20	375500	288600	MARIO RIVAS	5.80	0.30	-	DOMESTICO
ME-23	376200	287400	MARIO RIVAS	7.60	0.96	-	DOMESTICO
ME-8	374600	292000	LUIS RIVAS	4.66	1.07	-	DOMESTICO
ME-10	373600	290800	MIGUEL A ZU¥IGA	6.70	1.20	-	DOMESTICO
ME-117	377100	287700	GEORGE G.	41.75	1.50	-	DOMESTICO
ME-12	374650	289500	MANUEL SANTOS S.A.	8.90	2.10	-	DOMESTICO
ME-67	380200	286700	DAVID CLACHAR	30.48	2.74	-	DOMESTICO
ME-118	374300	286300	ANTONIO CAPELLA	30.48	3.00	-	DOMESTICO
ME-21	375400	288500	HORACIO VARGAS	5.80	3.00	-	DOMESTICO
ME-69	380500	286300	JUAN R. PERAZA	11.67	3.00	-	DOMESTICO
ME-160	379600	286500	AUDUM VILLEGAS	9.47	3.09	-	DOMESTICO
ME-157	374300	286300	ANTONIO CAPELLA	18.29	3.25	-	DOMESTICO
ME-9	374400	292000	LUIS RIVAS	6.10	3.35	-	DOMESTICO
ME-28	377150	291800	ROGER ALVAREZ	13.96	3.60	-	DOMESTICO
ME-37	377300	289400	LICEO DE GUANACASTE	37.00	3.66	-	DOMESTICO
ME-39	377700	287800	MANUEL ROJAS CH.	8.50	3.74	-	DOMESTICO
ME-2	372450	288150	CARLO CARMONA	7.92	3.81	-	DOMESTICO
ME-19	375400	289900	JOSE J. MU¥OZ	7.90	4.00	-	DOMESTICO
ME-310	379910	290740	TABORA S.A.	50.00	4.00	-	DOMESTICO
ME-17	374800	291600	MAX ZU¥IGA	61.00	4.27	-	DOMESTICO
ME-26	376350	292250	RAFAEL MORA GONZALEZ	9.97	4.66	-	DOMESTICO
ME-24	375400	287000	FRANCISCO VELASQUEZ	8.32	4.72	-	DOMESTICO
ME-27	376550	292100	LUIS A. BALTODANO	9.54	5.06	-	DOMESTICO
ME-15	375800	293100	V. ALVARADO S.	9.35	5.10	-	DOMESTICO
CU-9	374600	294950	PETRONA MORALES	6.15	5.24	-	DOMESTICO
ME-6	375200	293900	AMADO HIDALGO	10.85	5.50	-	DOMESTICO
ME-11	374300	291100	JOSE SOLANO PE¥A	7.64	5.80	-	DOMESTICO
ME-202	376950	287250	MANGA RICA, S.A.	133.40	6.00	5.00	RIEGO
ME-29	376400	291000	MIGUEL A. ZU¥IGA	8.60	6.00	-	DOMESTICO
ME-32	376600	288900	INSTITUTO GUANACASTE	8.90	6.31	-	DOMESTICO
ME-62	379600	287700	JUAN PONCE	14.40	6.47	-	DOMESTICO
ME-30	377150	291000	JORGE BALTODANO	7.60	6.60	-	DOMESTICO
ME-151	375100	293200	OSCAR ROSADO	70.10	6.71	-	DOMESTICO
ME-180	379600	287300	MARIETA ECHANDI	68.10	6.90	2.00	DOMESTICO

ME-116	377100	289400		68.58	7.00	-	DOMESTICO
ME-33	377400	291200	G. LUAICIGA	15.20	7.05	-	DOMESTICO
ME-22	375400	288000	E.PAVON	9.65	7.09	-	DOMESTICO
ME-114	378300	290100	TAN-CHU	16.00	7.10	-	DOMESTICO
ME-40	377850	286100	TOBIAS VILLEGAS	9.00	7.36	-	DOMESTICO
ME-230	376900	292000	ASOCIACION TEOCALI	82.00	7.59	5.00	RIEGO
ME-64	381100	287100	EVANGELISTA LEIVA A.	12.00	7.60	-	DOMESTICO
ME-155	379400	288000	FALO S.A.	60.96	7.62	-	DOMESTICO
ME-168	376900	292150	OSCAR V. O	67.06	7.62	-	DOMESTICO
ME-172	379400	289700	TECN-O S.A.	91.44	7.62	-	DOMESTICO
ME-54	378200	286750	ADOLFO GUZMAN	8.10	7.94	-	DOMESTICO
ME-185	379250	286300	ULISIS ARRIETA MURILLO	90.00	8.00	-	DOMESTICO
ME-255	377250	291400	RUDY GUEVARA VEGA	75.00	8.00	5.00	DOMESTICO
ME-38	377500	289400	LICEO DE LIBERIA	10.70	8.03	-	DOMESTICO
CU-23	374550	294600	I.C.E.	80.25	8.10	1.67	DOMESTICO
ME-55	379150	288150	Ma. DEL SOCORRO CALACHAR	11.67	8.23	-	DOMESTICO
ME-72	380800	285800	ROQUE PEREZ	9.70	8.38	-	DOMESTICO
ME-206	376300	289600	AyA	100.00	8.42	2.25	ABAST. PUBLICO
ME-1	373300	288550	MARIO RIVAS	12.04	8.60	-	DOMESTICO
ME-53	378400	287400	CONSTANTINO JIMENEZ	9.30	8.91	-	DOMESTICO
ME-298	377500	289200	CAMARA DE GANADEROS DE GUANAC.	40.00	9.00	1.00	ABREVADERO
ME-299	376900	289300	ASOSACION DE GANADEROS LIBERIA	100.00	9.00	2.00	ABREVADERO
ME-125	374900	286100	ANTONIO CAPELLA	50.90	9.14	-	DOMESTICO
ME-63	380250	286900	JOSE MARIA DARCIA	14.17	9.23	-	DOMESTICO
ME-181	377950	292900	JESUS CONTRERAS	76.00	10.00	-	RIEGO
ME-186	375550	293700	A. VILLEGAS	59.00	10.00	-	DOMESTICO
ME-294	379900	287150	CALUCHIN S.A	20.00	10.00	5.00	VARIOS
ME-141	378800	289200	DR. MANUEL ROJAS CH.	60.96	10.06	-	DOMESTICO
ME-68	379900	285900	Ma. DEL SOCORRO	15.00	10.82	-	DOMESTICO
ME-196	377150	289265	I.N.A.FINCA DIDACTICA	107.00	11.00	-	DOMESTICO
ME-156	378200	289750	HOTEL EL SITIO	85.34	11.10	-	TURISTICO
ME-57	379800	288700	ATANISLAO LACAYO	15.00	11.50	-	DOMESTICO
ME-14	375550	293700	JULIO VALLES	16.30	11.80	-	DOMESTICO
ME-187	374900	288500	CORNELIO VEGA	40.00	12.00	-	DOMESTICO
ME-194	378450	290400	BANCO DE COSTA RICA	78.00	12.00	2.00	DOMESTICO
ME-59	379500	288150	CONAPRO	14.30	12.12	-	DOMESTICO
ME-124	378500	289700	HERIBERTO RODRIGUEZ	76.20	12.19	-	DOMESTICO
ME-170	375200	293800	QUINCHO MU¤OZ	92.96	12.19	-	DOMESTICO
ME-176	373900	288750	VICTOR JULIO ROMERO	79.00	12.19	-	DOMESTICO
ME-34	378000	290800	MUNICIPALIDAD	15.54	12.35	-	ABAST. PUBLICO
ME-182	378450	289800	H. RODRIGUEZ CH	57.00	13.00	-	DOMESTICO
ME-219	376800	291850	CONRADO ESTRADA BALTODANO	90.00	13.00	3.00	RIEGO
ME-210	377030	286860	DES.AGRI. L.& S.	128.00	13.10	-	INDUSTRIAL
ME-201	377500	286800	MANGA RICA, S.A.	137.00	13.50	6.00	RIEGO
ME-18	374700	291400	MAX ZU¥IGA	7.85	13.70	-	DOMESTICO
ME-41	378200	292000	DOMINGO VIALES	60.96	13.72	-	DOMESTICO
ME-274	379190	290250	KOON CHAN S.A.	90.00	14.00	2.50	DOMESTICO
ME-307	379810	287600	ELPIDIO RODRIGUEZ VEGA	50.00	14.00	1.50	RIEGO
ME-51	378300	289900	TEXACO	76.20	14.63	-	DOMESTICO
ME-296	379700	288900	REP.INT. ARCE CORTES REINACOR	50.00	15.00	3.00	VARIOS
ME-144	378050	290000	ASERRADERO BALTODANO	73.15	15.24	-	DOMESTICO

ME-47	378300	290700	ICE	67.06	15.24	-	DOMESTICO
ME-297	374550	289080	OSCAR SABORIO GUERRERO	50.00	16.00	3.78	DOMESTICO
ME-36	377000	289000	SNAA	121.30	16.00	0.95	ABAST. PUBLICO
ME-7	375400	293250	DENNIS BALTODANO	64.01	16.15	-	DOMESTICO
CN-543	371989	289857	ALMACEN Y TIENDA MIL COLORES S,A,	72.00	17.00	1.00	DOMEST-RIEGO
ME-56	380000	289450	JOSE AGUIRRE	19.00	17.30	-	DOMESTICO
ME-203	376500	286800	MANGA RICA, S.A.	150.75	17.60	-	RIEGO
ME-276	379425	290650	DAISY MEZA VENEGAS	80.00	18.00	3.00	TURISTICO
CU-12	377100	295800	ROQUE VIALES	20.65	18.10	-	DOMESTICO
ME-31	376200	288900	MARIA CLARA DE QUESADA	33.10	18.50	-	DOMESTICO
ME-311	379960	288350	LUIS FDO.CONTRERAS CHAVARRIA	65.00	19.00	2.00	DOMESTICO
ME-107	378200	290000	MEJIA VALDELOMAR	68.58	19.80	-	DOMESTICO
ME-193	378850	289900	DO¥A ELIA S.A.	57.00	20.00	-	DOMESTICO
ME-44	378600	291600	TRINO QUESADA	21.50	21.09	-	DOMESTICO
ME-43	378700	291600	ANTONIO LOAICIGA	22.50	21.70	-	DOMESTICO
CU-19	373800	295200	EMPACADORA	54.80	22.20	-	DOMESTICO
ME-139	379600	288200	DR. MANUEL ROJAS CHAVES	57.91	22.86	-	DOMESTICO
CU-20	374400	294500	D.BALTODANO	91.44	24.38	0.50	DOMESTICO
ME-251	378950	290075	KOON-WING S.A.	90.00	27.00	2.00	DOMESTICO
ME-131	378200	286200	VICO CLACHAR	61.26	27.43	-	DOMESTICO
ME-190	379700	291100	C.C.S.S.	145.00	28.00	2.50	DOMESTICO
ME-237	378800	290800	AYA	177.00	28.00	-	ABAST. PUBLICO
ILG-973	373165	288200	RANCHO GESLING	42.00	28.60	0.54	DOMESTICO
ME-150	377900	290300	JUAN DE DIOS MU¤OZ	67.06	30.00	-	DOMESTICO
ME-42	378900	291800	AyA	167.68	30.00	25.00	ABAST. PUBLICO
ME-208	377950	292850	AyA	67.00	31.85	1.00	ABAST. PUBLICO
ME-250	379600	291135	HOSPITAL LIBERIA	145.00	38.00	7.50	DOMESTICO
ME-46	380000	292000	AyA	109.80	38.10	-	ABAST. PUBLICO
CU-7	374000	294800	EMPACADORA DE CARNE	60.95	58.81	4.72	DOMESTICO

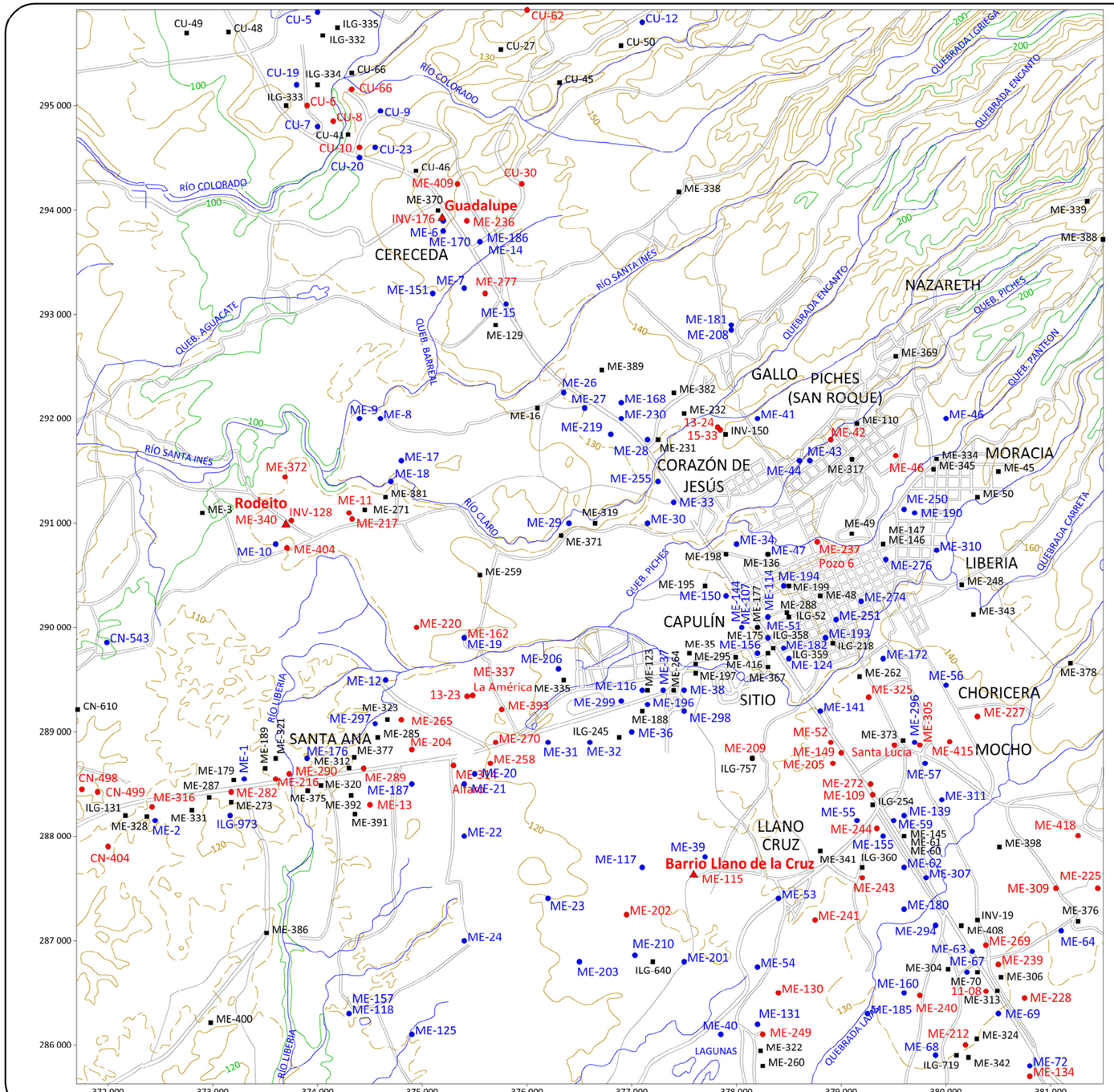
Cuadro N° 5. Pozos registrados en la Dirección de Aguas del MINAE y SENARA, sector de Liberia, no utilizados.

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIEDAD	PROF (m)	CAUDAL (l/s)	USO
ME-260	378250	285800	HUMBERTO ALVARADO PE?A	-	0.5	DOMESTICO
ME-342	380214	285880	FINCA SABILA S.A.	125	2	RIEGO
ILG-719	380100	285900	FINCA SAVILA S.A	-	0.25	RIEGO
ME-322	378230	285942	CRISANTO A. QUIROS MORALES	50	2	DOMEST-RIEGO
ME-324	380294	286059	FINCA SABILA S.A.	120	30	RIEGO
ME-400	372980	286215	LUNA Y COSTA AZÚL, S.A.	120	10	RIEGO-DOMÉSTICO-TURISMO
ME-313	380490	286520	CARMEN M.JIMENEZ BADILLA	60	1	DOMEST-RIEGO
ME-306	380525	286650	CABINAS LA ARENA 454 S.A	60	3	TURISTICO
ME-70	380300	286700		-	0.5	DOMESTICO
ME-304	380020	286730	GUSTABO CARRION CORONAS	60	-	DOMEST-RIEGO
ILG-640	377200	286800	MANGA RICA S.A	-	5	RIEGO
ME-386	373513	287077	LUNA Y COSTA AZÚL, S.A.	120	10	DOMÉSTICO-RIEGO
ME-408	380146	287147	THEREE FLUTES, S.A.	-	1	DOMÉSTICO
ME-376	381261	287187	HECTOR FRANCISCO ALBERTAZZI ACU?A	60	1	DOMEST-RIEGO
INV-19	380300	287200	AYA	114	0	ABASTECIMIENTO PÚBLICO

ILG-360	379200	287700	EME S.A	-	1	DOMESTICO
ME-341	378800	287860	INVERSIONES GINALEGAL S.A.	30	1	DOMESTICO
ME-398	380510	287896	SANTA LUISA CATALANA, SL CAT, S.A.	120	15	DOMÉSTICO
ME-145	379600	288000	RAFAEL MEJIA	-	0.5	DOMESTICO
ME-60	379600	288000	CONAPRO	-	-	INDUSTRIAL
ME-61	379600	288000		-	0.5	DOMESTICO
ME-328	372370	288190	INVERSIONES FIQUE	54	2	DOMEST-RIEGO
ILG-131	372165	288200	RANCHO GESLING S.A		1	DOMEST-RIEGO
ME-391	374357	288214	MADERAS PRECIOSAS DE COSTA RICA, S.A.	150	5	DOMÉSTICO-RIEGO
ME-331	372800	288250	WILLIAM ARIAS ALFARO	55	1.68	DOMESTICO
ILG-254	379300	288300	EMBOTELLADORA PANAMCO TICA S.A	-	0.5	DOMESTICO
ME-273	373175	288325	REPUESTOS AMERICA S.A.	-	0.5	DOMESTICO
ME-287	372965	288375	PATRICIA MONTERO ROJAS	60	1	DOMESTICO
ME-392	374321	288393	MADERAS PRECIOSAS DE COSTA RICA, S.A.	150	5	DOMÉSTICO
ME-375	373906	288437	HOTEL PASEO LAS DAMAS S.A	120	16.6	VARIOS
ME-320	374033	288486	CASA PROVEEDORA PHILLIPS S.A.	70	1.9	DOMESTICO
ME-179	373200	288540	LIGA DE LA CA?A	-	-	INDUSTRIAL
ME-189	373500	288650	MOPT	-	0.5	DOMESTICO
ME-312	374300	288655	AUTOS CORCOBADO INTRNACIONAL	80	0.5	DOMEST-RIEGO
ME-321	373600	288749	QUINTA DE LOS MU?IZ S.A.	60	0.4	DOMEST-RIEGO
ILG-757	378150	288750	LOAICIGA Y GUILLEN S.A.	-	5	DOMEST-RIEGO
ME-377	374350	288760	RUTHLAND INC S.A	130	5	COMERCIAL
ME-373	379590	288920	EMPRESAS NAVCO DE COSTA RICA	80	1	DOMEST-RIEGO
ME-285	374575	288950	MAY NAS NEIL SPENCER	80	3	DOMESTICO
ILG-245	376880	288950	U.C.R	-	0.62	TURISTICO
ME-323	374667	289122	JUSEPH PATRICK GRADY	70	0.5	DOMEST-RIEGO
ME-188	377100	289200	U.C.R.	-	0.5	DOMESTICO
CN-610	371710	289214	ATARDECERES EN LA COSTA CARIBE?A C.C.A.DOS SA	130	10	ABAST. PUBLICO
ME-123	377150	289400	MAG	-	0.5	DOMESTICO
ME-264	377400	289400	INST.TEC.PROF.AGROP.DE LIBERIA	-	-	INDUSTRIAL
ME-335	376350	289500	AYA	100	9.5	ABAST. PUBLICO
ME-262	379175	289530	HUMBERTO ALVARADO PE?A	-	0.5	DOMESTICO
ME-197	377610	289560	I.C.A.A	112	11.04	ABAST. PUBLICO
ME-367	378300	289620	CORP.EL BRUJO DE LIBERIA	60	2	TURISTICO
ME-295	377610	289650	I.C.A.A	112	7.5	ABAST. PUBLICO
ME-378	381188	289659	YORLENI RIVERA RIOS	120	4	VARIOS
me-416	377992	289713	SITIO DE CULTURA S.A.	70	3	RIEGO-DOMÉSTICO-TURISMO
ME-35	377550	289750	ARROCERA LIBERIA	68.58	-	INDUSTRIAL
ILG-359	378300	289750	EME S.A	-	0.7	INDUSTRIAL
ILG-358	378350	289800	INVERSIONES C Y E S.A	-	1	INDUSTRIAL
ILG-218	378920	289850	DONA ELIA S.A.	-	0.4	TURISTICO
ME-175	378200	290000		-	0.5	DOMESTICO
ME-177	378200	290000	A.TAN TAM	-	0.5	DOMESTICO

ILG-52	378500	290100	MATERIALES BR. LIMITADA	-	0.3	TURISTICO
ME-343	380262	290123	YORLENI RUTH RIVERA RIOS	120	20	DOMEST-RIEGO
ME-288	378480	290140	INDUST.DEL GUANACASTE S.A.	85	3	DOMESTICO
ME-48	378800	290300	MUNICIPALIDAD	-	9.5	ABAST. PUBLICO
ME-195	377700	290400	SOCIEDAD ESTRADA B.	50	4	ABREVADERO
ME-199	378500	290400	I.D.A.	--	0.5	DOMESTICO
ME-248	380150	290410	JEAN RENE DIDIO		0.5	DOMESTICO
ME-259	375550	290500	ASOC.EMPLEADOS JUDICIALES GTE.	-	-	TURISTICO
ME-198	377900	290700	I.D.A	-	0.5	DOMESTICO
ME-136	378300	290700	MUNICIPALIDAD	-	9.5	ABAST. PUBLICO
ME-146	379400	290800	MUNICIPALIDAD	-	9.5	ABAST. PUBLICO
ME-147	379400	290800	MUNICIPALIDAD	-	9.5	ABAST. PUBLICO
ME-371	376325	290880	REPUESTOS USADOS GUANACASTE M W S.A	80	5	DOMEST-RIEGO
ME-49	379100	290900	C. MURRAY	-	0.5	DOMESTICO
ME-319	376650	291000	MAGTIEL RODRIGUEZ RODRIGUEZ	90	2	DOMEST-RIEGO
INV-128	373750	291025	ICAA	-	0	SELECCIONE EL USO
ME-3	372900	291100	JULIO FLORES	24.08	0.5	DOMESTICO
ME-271	374450	291130	NESTOR RAUL VALDELOMAR B.	-	0.5	DOMESTICO
ME-50	380300	291250	AYA	-	9.5	ABAST. PUBLICO
ME-381	374648	291251	ANGELA E.BADILLA MURILLO	70	1.5	RIEGO Y DOMEST
ME-45	380500	291500	AYA	-	9.5	ABAST. PUBLICO
ME-345	379881	291520	ISABEL JIMENEZ BRON	50	1	DOMESTICO
ME-317	379102	291614	ASOCIACION DESARROLLO INT.B.SAN ROQUE	80	2	DOMEST-RIEGO
ME-334	379910	291620	AYA	100	9.5	ABAST. PUBLICO
ME-231	377250	291800	VITINIA CABALCETA MEDINA	-	0.5	DOMESTICO
INV-150	377895	291849	AYA	-	0	SELECCIONE EL USO
ME-110	379150	291950	AYA	87	9.5	ABAST. PUBLICO
ME-232	377500	292050	GUILLERMO BALTODANO	67	1.25	DOMESTICO
ME-16	376100	292100	NICOLAS BRIZUELA	8.32	0.5	DOMESTICO
ME-382	377402	292248	HUGO ZUÑIGA CLACHAR	60	0.5	DOMÉSTICO
ME-389	376714	292466	KATTERINE CHAN SÁNCHEZ	100	3	RIEGO-DOMÉSTICO-TURISMO
ME-369	379520	292600	AYA	84	0	ABAST. PUBLICO
ME-129	375700	292900	DENNIS BALTODANO	91.44	0.5	DOMESTICO
ME-388	381499	293722	INVERSIONES FIDUCIARIAS GUANACASTECAS, S.A.	90	15	DOMÉSTICO
ME-370	375150	294000	AYA4	0	0	ABAST. PUBLICO
ME-339	381348	294085	INVERSIONES FIDUCIARIAS GUANACASTECAS S.A.	70	1	DOMESTICO
ME-338	377450	294170	I.C.A.A	93	1.5	ABAST. PUBLICO
ME-409	375336	294249	NAMIAPI, S.A.	60	5	DOMÉSTICO-RIEGO
CU-46	374940	294375	INMOBILIARIA CASA ROCA	100	1	DOMEST-RIEGO
CU-41	374291	294721	WENDY TAYLER CLARKE	60	1.4	DOMESTICO
ILG-333	373700	295000	GANADERA INDUSTRIAL S.A	-	1.25	INDUSTRIAL
ILG-334	374000	295200	GANADERA INDUSTRIAL S.A	-	1.25	INDUSTRIAL
CU-45	376310	295219	CAP.DE CREOPS S.A	60	1	DOMEST-RIEGO

CU-66	374326	295316	SENARA	-	0	PIEZÓMETRO
CU-27	375750	295540	ISMAEL CHAVES CHAVERRI	-	0.5	DOMESTICO
CU-50	376897	295576	MARIA CAROLINA OCAMPO FERNANDEZ	120	2	VARIOS
ILG-332	374050	295675	GANADERA INDUSTRIAL S.A	-	1.25	INDUSTRIAL
CU-49	372750	295700	RESIDENCIAL TINAMU PALMAR S.A.	50	1	DOMEST-RIEGO
CU-48	373150	295710	RESIDENCIAL TINAMU PALMAR S.A	50	1	DOMEST-RIEGO
ILG-335	374190	295750	GANADERA INDUSTRIAL S.A	-	1.25	INDUSTRIAL
CU-62	376000	295920	3-101649749, S.A.	70	1.5	DOMÉSTICO



LEYENDA Y SIMBOLOGÍA

Roeito
Guadalupe
Barrio Llano de la Cruz
Ubicación Pozos en Liberia

ME-305 Pozos Utilizados

ME-251 Pozos Utilizados solo con Nivel Freático

ME-388 Pozos No Utilizados

POZO	Nombre de fuente en AyA	SENARA (DEP. AGUAS, MINAE)	TIPO	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTURA (m.s.n.m)	Caudal (l/s)
Rodeito	06-32	ME-340	Pozo	373699	290987	110.00	2.00
Guadalupe	13-07	INV-176	Pozo	375190	293925	121.31	6.49
Barrio Llano de la Cruz		ME-115 - (602-R)	Pozo	377591	287627	129.98	46.69

0 800 1600 m

ESCALA 1: 40 000
FUENTE: HOJA TOPOGRÁFICA AHOGADOS, CURUBANDE, CARRILLO NORTE Y MONTEVERDE 1: 50 000, IGN.
BASE DE DATOS DE POZOS DEL SENARA, MAYO, 2015

LAS LINEAS NEGRAS NUMERADAS INDICAN CADA KILOMETRO DE LA CUADRICULA LAMBERT, COSTA RICIA NORTE

MAPA UBICACIÓN DE POZOS REGISTRADOS POZOS LIBERIA

Tecnoambiente Centroamericano
Tel. 2215-2005 email: tecnoambiente@racsa.co.cr

FECHA: JUNIO 2015

DISEÑO: ING. YUNIER ESPINOZA

PROFESIONAL RESPONSABLE: MSc. MBA SANDRA ARREDONDO

Figura 4. Mapa de Ubicación de Pozos registrados en la Dirección de Aguas y SENARA

En el Cuadro N° 6, se presenta la lista de concesiones registradas en la Dirección de Aguas del MINAE para la zona Liberia.

En el mapa de la Figura 5, se presentan las concesiones registradas en la zona, algunos de ellas corresponden con tomas de aguas superficiales y pozos.

Cuadro N° 6. Lista de concesiones registradas en la Dirección de Aguas del MINAE, sector de Liberia.

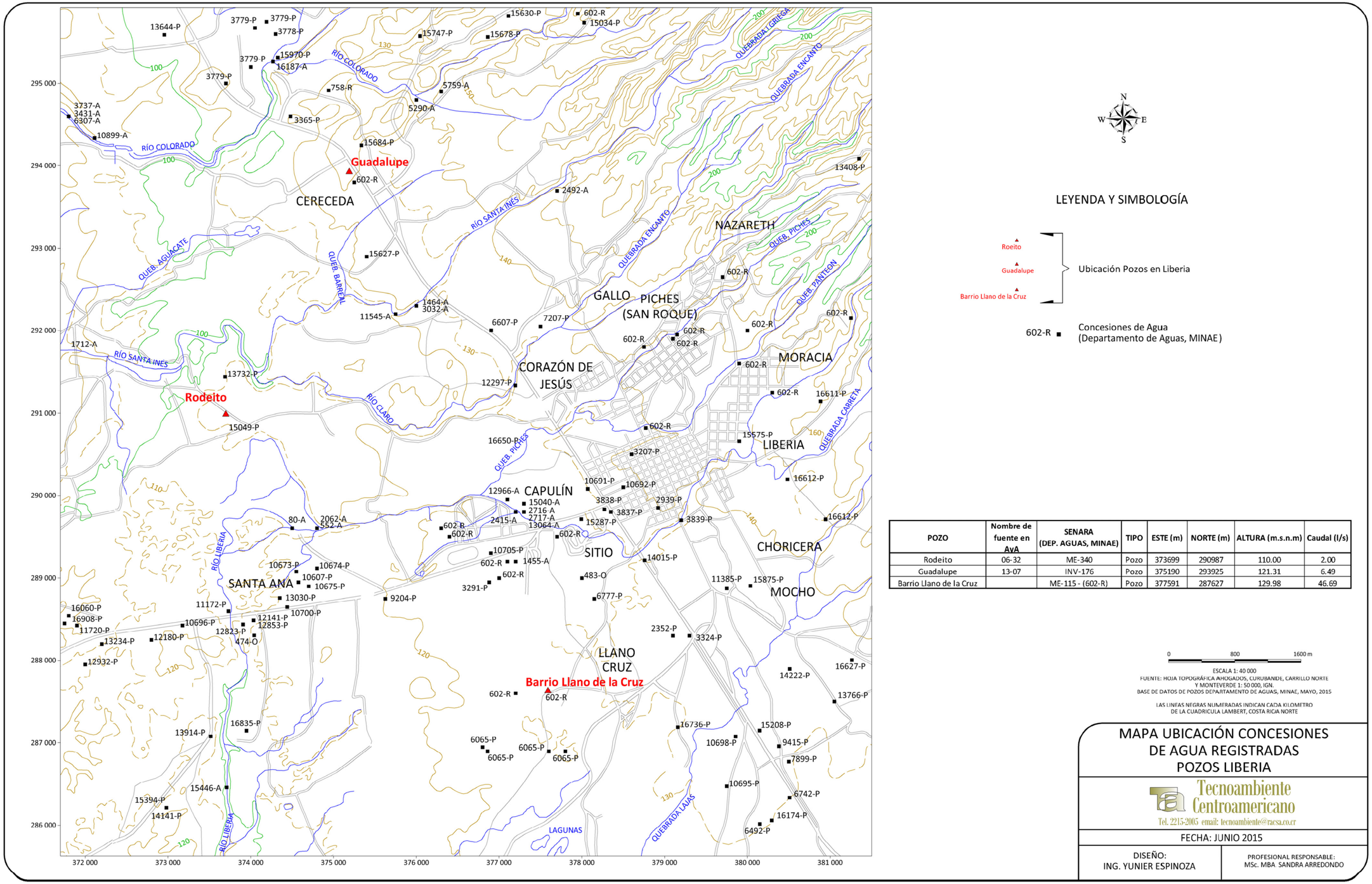
Exped.	Este (m)	Norte (m)	Estado	Nombre Apellido	Fuente	Caudal (l/s)
10607-P	374575	288950	SOLICITUD NUEVA	NEIL VERLIN Y OTRA SPENCER	1-ACUIFERO	0
10673-P	374550	289080	CANCELADO POR VENCIMIENTO	HUELE NOCHE DE SABANA S.A	1-ACUIFERO	0.2
10674-P	374800	289120	CANCELADO POR VENCIMIENTO	BETTINA MAAG	1-ACUIFERO	0.32
10675-P	374700	288900	CANCELADO POR VENCIMIENTO	XINIA LORENA SALAS MURILLO	1-ACUIFERO	0.2
10691-P	378070	290080	SOLICITUD NUEVA	ASERRADERO BALTODANO S.A.	1-ACUIFERO	0
10692-P	378500	290100	SOLICITUD NUEVA	MATERIALES B. R. LTDA	1-ACUIFERO	0
10695-P	379750	286475	ARCHIVAR SIN MAS TRAMITE	GERARDO Y OTRA CAMACHO NASSAR	1-ACUIFERO	0
10696-P	373175	288425	ARCHIVAR SIN MAS TRAMITE	INMOBILIARIA ACME S.A.	1-ACUIFERO	0
10698-P	379857	287075	OTORGADO	CALUCHIN S.A.	1-ACUIFERO	0.1
10700-P	374440	288650	CANCELADO POR VENCIMIENTO	MARCO TULIO VALVERDE BONILLA	1-ACUIFERO	0.1
10705-P	376900	289300	OTORGADO	ASOCIACION CAMARA DE GANADEROS DE LIBERIA	1-ACUIFERO	0.14
10899-A	372113	294335	OTORGADO	MELONES DEL PACIFICO S.A.	1-RIO COLORADO	15
11172-P	373730	288600	PENDIENTE	INMOBILIARIA SOL LLANERO S.A.	1-ACUIFERO	0
11385-P	379750	288875	OTORGADO	MARIA VIRGINIA CRUZ VEGA	1-ACUIFERO	0.02
11545-A	375750	292200	ARCHIVAR SIN MAS TRAMITE	LUIS ALBERTO	1-RIO SANTA INES	0
11720-P	371900	288425	CANCELADO POR VENCIMIENTO	CONDOMINIO VERTICAL RESIDENCIAL CHOROTEGA	1-ACUIFERO	2.5
11720-P	371900	288425	CANCELADO POR VENCIMIENTO	CONDOMINIO VERTICAL RESIDENCIAL CHOROTEGA	2-ACUIFERO	2.5
12141-P	374033	288486	ARCHIVAR SIN MAS TRAMITE	SAPHILL S.A.	1-ACUIFERO	0
12180-P	372800	288250	OTORGADO	WILIAN ANIBAL ARIAS ALFARO	1-ACUIFERO	0.28
12297-P	377196	291340	OTORGADO	RUDY GUEVARA VEGA	1-ACUIFERO	0.02
12823-P	373906	288437	OTORGADO	HOTEL PASEO LAS DAMAS S.A.	1-ACUIFERO	1.5
12853-P	374033	288486	OTORGADO	SAPHILL,S.A.	1-ACUIFERO	0.25

12932-P	372000	287950	INSCRITO	DOVE, SA	1-ACUIFERO	0.03
12966-A	377100	289950	OTORGADO	GANADERA LAS LILAS, S.A.	1-RIO LIBERIA	19.64
13030-P	374350	288760	CANCELADO POR MOROSIDAD	RUTHLAND INC S.A.	1-ACUIFERO	2.6
13064-A	377300	289800	OTORGADO	GANADERA LAS LILAS, S.A.	1-RIO LIBERIA	7
13234-P	372200	288200	CANCELADO POR MOROSIDAD	INVERSIONES FIQUE S.A.	1-ACUIFERO	0.1
13408-P	381348	294085	SOLICITUD NUEVA	INVERSIONES FIDUCIARIOS GUANACASTECAS S.A.	1-ACUIFERO	0
13644-P	372956	295591	SOLICITUD NUEVA	RESIDENCIAL TINAMU PALMAR S.A.	1-ACUIFERO	0
13732-P	373690	291445	CANCELADO	CORNELIO BARBOZA CHACON	1-ACUIFERO	0
13766-P	381050	287500	OTORGADO	BART HEUTENIK	1-ACUIFERO	0.04
13914-P	373515	287077	OTORGADO	SUN RANCH LTDA	1-ACUIFERO	20
14015-P	378758	289215	SOLICITUD NUEVA	DESARROLLOS ESTRUCTURADOS GTF S.A	1-ACUIFERO	0
14141-P	372980	286215	SOLICITUD NUEVA	LUNA COSTA AZUL S.A.	1-ACUIFERO	0
14222-P	380510	287896	OTORGADO	SANTA LUISA CATALANA SL CAT S.A	1-ACUIFERO	15
1455-A	377200	289200	OTORGADO	AGRICOLA GANADERA LA CHACARA LTDA.	1-RIO LIBERIA	35
1464-A	376000	292300	CANCELADO	RIVAS MUNOZ LUIS ALBERTO	1-RIO SANTA INES	0
15034-P	378027	295740	OTORGADO	3101503332, S.A.	1-ACUIFERO	2
15040-A	377300	289900	CANCELADO	AGRICOLA GANADERA LA HERRADURA S.A.	1-RIO LIBERIA	0
15049-P	373708	290795	SOLICITUD NUEVA	JACINTO VILLEGAS JUAREZ	1-ACUIFERO	0
15208-P	380146	287147	OTORGADO	THEREE FLUTES S.A	1-ACUIFERO	0.1
15287-P	377992	289713	OTORGADO	SITIO DE CULTURA SOCIEDAD ANONIMA	1-ACUIFERO	0.97
15394-P	372980	286215	OTORGADO	SUN RANCH LTDA	1-ACUIFERO	21.3
15446-A	373708	286460	SOLICITUD NUEVA	SUN RANCH LTDA	2-RIO LIBERIA 1	0
15575-P	379901	290658	ARCHIVAR SIN MAS TRAMITE	SHARPEI F G P S.A	1-ACUIFERO	0
15627-P	375400	292900	SOLICITUD NUEVA	VCITOR MANUEL ARIAS VILLEGAS	1-ACUIFERO SIN NUMERO	0
15630-P	377113	295822	SOLICITUD NUEVA	CAÑON DE LA VIEJA LODGE S.A	1-ACUIFERO SIN NUMERO	0
15678-P	376863	295565	SOLICITUD NUEVA	MARIA CAROLINA OCAMPO FERNANDEZ	1-ACUIFERO SIN NUMERO	0
15684-P	375336	294249	SOLICITUD NUEVA	NAMIAPI S.A	1-ACUIFERO	0
15747-P	376044	295576	SOLICITUD NUEVA	3-101-649749 S.A	1-ACUIFERO	0
15875-P	380035	288906	SOLICITUD NUEVA	LATINAMERICA TRUST AND ESCROW COMPANY S.A.	1-ACUIFERO SIN NOMBRE	0
15970-P	374326	295316	SOLICITUD NUEVA	SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS, RIEGO Y AVENIMIENTO	46-ACUIFERO	0

16060-P	371801	288544	ARCHIVAR SIN MAS TRAMITE	CONSULTORES FINANCIEROS COFIN S.A	1-ACUIFERO	0
16174-P	380294	286059	SOLICITUD NUEVA	BANCO IMPROSA S.A.	1-ACUIFERO	0
16187-A	374268	295265	OTORGADO	BANCO CREDITO AGRICOLA DE CARTAGO	1-RIO COLORADO	31.7
16611-P	380883	291147	SOLICITUD NUEVA	JOSE ALBERTO ARGUEDAS ROMANO	1-ACUIFERO	0
16612-P	380944	289711	SOLICITUD NUEVA	3-101-675331 S.A.	2-ACUIFERO	0
16612-P	380483	290196	SOLICITUD NUEVA	3-101-675331 S.A.	1-ACUIFERO	0
16627-P	381261	288005	SOLICITUD NUEVA	GUO AND LI MEI S.A.	1-ACUIFERO	0
16650-P	376840	290632	SOLICITUD NUEVA	GANADERA LAS LILAS, S.A.	1-ACUIFERO	0
16736-P	379158	287187	SOLICITUD NUEVA	EX CO EXCLUSIONES COSTARRICENSES S.A.	1-ACUIFERO	0
16835-P	373948	287145	SOLICITUD NUEVA	INVERSIONES ROMAN Y OCAMPO S.A.	1-ACUIFERO	0
16908-P	371750	288450	SOLICITUD NUEVA	INVERSIONES QT XIV S.R.L.	1-ACUIFERO	0
1712-A	371800	291800	OTORGADO	ESCUELA DE AGRICULTURA DE LA REGION TROPICAL HUMEDA	3-RIO COLORADO	0.2
2062-A	374800	289600	CANCELADO	GANADERA LAS LILAS, S.A.	1-RIO LIBERIA	0
2352-P	379100	288300	CANCELADO POR VENCIMIENTO	CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCION	1-ACUIFERO	1.89
2415-A	377200	289800	OTORGADO	AGRICOLA GANADERA LA HERRADURA S.A.	1-RIO LIBERIA	24.5
2492-A	377700	293700	CANCELADO	AUGUSTO TAN TAM	1-QUEBRADA SANTA INES	0
2716-A	377300	289800	OTORGADO	AGRICOLA GANADERA LA HERRADURA S.A.	1-RIO LIBERIA	7.5
2717-A	377300	289800	CANCELADO	GANADERA LAS LILAS, S.A.	1-RIO LIBERIA	0
2939-P	378920	289850	CANCELADO POR MOROSIDAD	DOÑA ELIA S.A.	1-ACUIFERO	0.4
3032-A	376000	292300	CANCELADO	LUIS ALBERTO RIVAS MUÑOZ	1-RIO SANTA INES	12.5
3207-P	378600	290500	OTORGADO	BANCO DE COSTA RICA	1-ACUIFERO	0.66
3291-P	376880	288950	CANCELADO	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	1-ACUIFERO	0
3324-P	379300	288300	CANCELADO POR VENCIMIENTO	COCA COLA FEMSA DE COSTA RICA S.A.	1-ACUIFERO	0.5
3365-P	374480	294600	CANCELADO	I.C.E. (DPTO. BIENES RAICES)	1-ACUIFERO	0
3431-A	371800	294600	OTORGADO	BALDIOCEDA ROJAS HNOS. LTDA	2-RIO COLORADO	300
3431-A	371800	294600	OTORGADO	BALDIOCEDA ROJAS HNOS. LTDA	1-QUEBRADA CRESPO	0
3737-A	371800	294600	CANCELADO POR VENCIMIENTO	BANCO IMPROSA S.A.	1-RIO COLORADO	233
3778-P	374300	295600	CANCELADO	GANADERA INDUSTRIAL S.A.	1-ACUIFERO	0
3779-P	373700	295000	OTORGADO	GANADERA INDUSTRIAL S.A.	1-ACUIFERO	1.25
3779-P	374000	295200	OTORGADO	GANADERA INDUSTRIAL S.A.	2-ACUIFERO	1.25

3779-P	374050	295675	OTORGADO	GANADERA INDUSTRIAL S.A.	4-ACUIFERO	1.25
3779-P	374190	295750	OTORGADO	GANADERA INDUSTRIAL S.A.	3-ACUIFERO	1.25
3837-P	378350	289800	OTORGADO	INVERSIONES C Y E S.A.	1-ACUIFERO	1
3838-P	378272	289831	OTORGADO	EME S.A.	1-ACUIFERO	1
3839-P	379200	289700	OTORGADO	EME S.A.	1-ACUIFERO	1
474-O	374041	288304	RESUELTO	REFINADORA COSTARRICENSE DE PETROLEO, S.A.	1-QUEBRADA SIN NOMBRE	0
483-O	378000	289000	RESUELTO	CONSEJO NACIONAL DE VIABILIDAD (CONAVI) MOPT	1-RIO LIBERIA	0
5290-A	376000	294800	CANCELADO POR VENCIMIENTO	HENO DE COSTA RICA LIMITADA	1-RIO COLORADO	30
552-A	374800	289600	CANCELADO	AGRICOLA GANADERA LA CHACARA LTDA.	1-RIO LIBERIA	0
5759-A	376300	294900	CANCELADO POR VENCIMIENTO	ADOLFO RIVAS MUNOZ	1-RIO COLORADO	10
602-R	377200	287600	OTORGADO	AyA	753-ACUIFERO	8
602-R	377700	287600	OTORGADO	AyA	110-ACUIFERO	18.59
602-R	377000	289000	OTORGADO	AyA	110-ACUIFERO	16
602-R	377100	289200	OTORGADO	AyA	109-ACUIFERO	10.05
602-R	376400	289500	OTORGADO	AyA	754-ACUIFERO	10
602-R	377700	289500	OTORGADO	AyA	755-ACUIFERO	0
602-R	377700	289500	OTORGADO	AyA	814-ACUIFERO	30
602-R	376300	289600	OTORGADO	AyA	110-ACUIFERO	0
602-R	378800	290800	OTORGADO	AyA	110-ACUIFERO	0
602-R	380300	291250	OTORGADO	AyA	114-ACUIFERO	33.22
602-R	379900	291600	OTORGADO	AyA	756-ACUIFERO	25
602-R	378750	291800	OTORGADO	AyA	757-ACUIFERO	25
602-R	379100	291900	OTORGADO	AyA	109-ACUIFERO	33.76
602-R	379150	291950	OTORGADO	AyA	758-ACUIFERO	25
602-R	380000	292000	OTORGADO	AyA	109-ACUIFERO	38.1
602-R	381250	292150	OTORGADO	AyA	156-RIO LIBERIA	220
602-R	381250	292150	OTORGADO	AyA	42-RIO LIBERIA	220
602-R	379700	292650	OTORGADO	AyA	759-ACUIFERO	25
602-R	375250	293800	OTORGADO	AyA	760-ACUIFERO	6
602-R	377950	295850	OTORGADO	AyA	109-ACUIFERO	0
6065-P	376860	286900	OTORGADO	MANGA RICA S.A.	4-ACUIFERO	5
6065-P	377600	286900	OTORGADO	MANGA RICA S.A.	2-ACUIFERO	5
6065-P	377800	286900	OTORGADO	MANGA RICA S.A.	1-ACUIFERO	5
6065-P	376800	286950	OTORGADO	MANGA RICA S.A.	3-ACUIFERO	5
6307-A	371800	294600	OTORGADO	MELONES DEL PACIFICO S.A.	1-RIO COLORADO	300
6492-P	380149	286016	OTORGADO	BANCO IMPROSA S.A.	2-ACUIFERO	25
6607-P	376904	292002	OTORGADO	BANCO IMPROSA S.A.	1-ACUIFERO	0.46
6742-P	380509	286337	OTORGADO	BANCO IMPROSA S.A.	1-ACUIFERO	3

6777-P	378150	288750	OTORGADO	LOAICIGA & GUILLEN S.A.	1-ACUIFERO	0.05
7207-P	377500	292050	CANCELADO POR VENCIMIENTO	PARAISO BIENES Y RAICES Y DESARROLLOS S.A.	1-ACUIFERO	1
758-R	374940	294915	INSCRITO	COLORADO, LIBERIA	1-ACUIFERO	0
7899-P	380500	286775	CANCELADO POR VENCIMIENTO	ANA MARIA HERNANDEZ SANCHEZ	1-ACUIFERO	0.5
80-A	374500	289600	OTORGADO	MANUEL BENITO SANTOS ALVARADO	1-RIO LIBERIA	60
9204-P	375625	288750	CANCELADO POR VENCIMIENTO	ASERRADERO LIBERIA S.A.	1-ACUIFERO	0.25
9415-P	380380	286960	OTORGADO	NIDIA GUTIERREZ GUTIERREZ	1-ACUIFERO	0.02



POZO	Nombre de fuente en AyA	SENARA (DEP. AGUAS, MINAE)	TIPO	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTURA (m.s.n.m)	Caudal (l/s)
Rodeito	06-32	ME-340	Pozo	373699	290987	110.00	2.00
Guadalupe	13-07	INV-176	Pozo	375190	293925	121.31	6.49
Barrio Llano de la Cruz		ME-115 - (602-R)	Pozo	377591	287627	129.98	46.69

Figura 5. Mapa de Ubicación de concesiones de agua registrados en la Dirección de Aguas.

La delimitación de las isofreáticas para los pozos analizados consideró los siguientes criterios técnicos:

a. Con base en el mapeo de campo y la información registrada en los pozos reportados, se determinó que la zona de estudio presenta un acuífero libre cubierto (acuífero Liberia) por un suelo residual que en promedio presenta unos 4,6 m de espesor (el espesor puede variar, sin embargo el valor promedio de 4,6 m se basa en los reportes litoestratigráficos de perforación y mapeo de campo realizado en la zona).
b. Adicionalmente, existe un acuífero profundo confinado denominado acuífero Bagaces que subyace al acuífero Liberia.
c. Los pozos Barrio Llano de la Cruz y Guadalupe captan el acuífero Bagaces, mientras que el pozo Rodeito capta mezcla de los dos acuíferos de la zona que son Liberia y Bagaces.

Las curvas isofreáticas fueron delimitadas para los acuíferos captados por cada pozo, tomando en cuenta todos los criterios técnicos indicados anteriormente y además las alturas de los niveles de agua de los pozos utilizados, con el fin de contar con la mayor cantidad de puntos de nivel de agua subterránea y considerando la topografía actual.

Los mapas hidrogeológicos con la ubicación de perfil hidrogeológico para cada pozo se presentan a continuación:

Para el Pozo Rodeito ver Figura 6, para el Pozo Guadalupe ver Figura 7 y para el Barrio Llano de la Cruz ver Figura 8, el Pozo Rodeito capta el Acuífero Liberia y Bagaces, por lo que es mezcla y los pozos Guadalupe y Barrio Llano de la Cruz, captan exclusivamente el acuífero Bagaces.

Con base en lo anterior y en el mapeo de campo, se elaboraron tres perfiles hidrogeológicos a saber:
A-A', B-B´ y C-C´, que corresponde al Pozo Rodeito, Guadalupe y Barrio Llano de la Cruz respectivamente, donde la información para los pozos en análisis se tomó de los datos existentes y con base en el criterio hidrogeológico utilizando el método analítico.

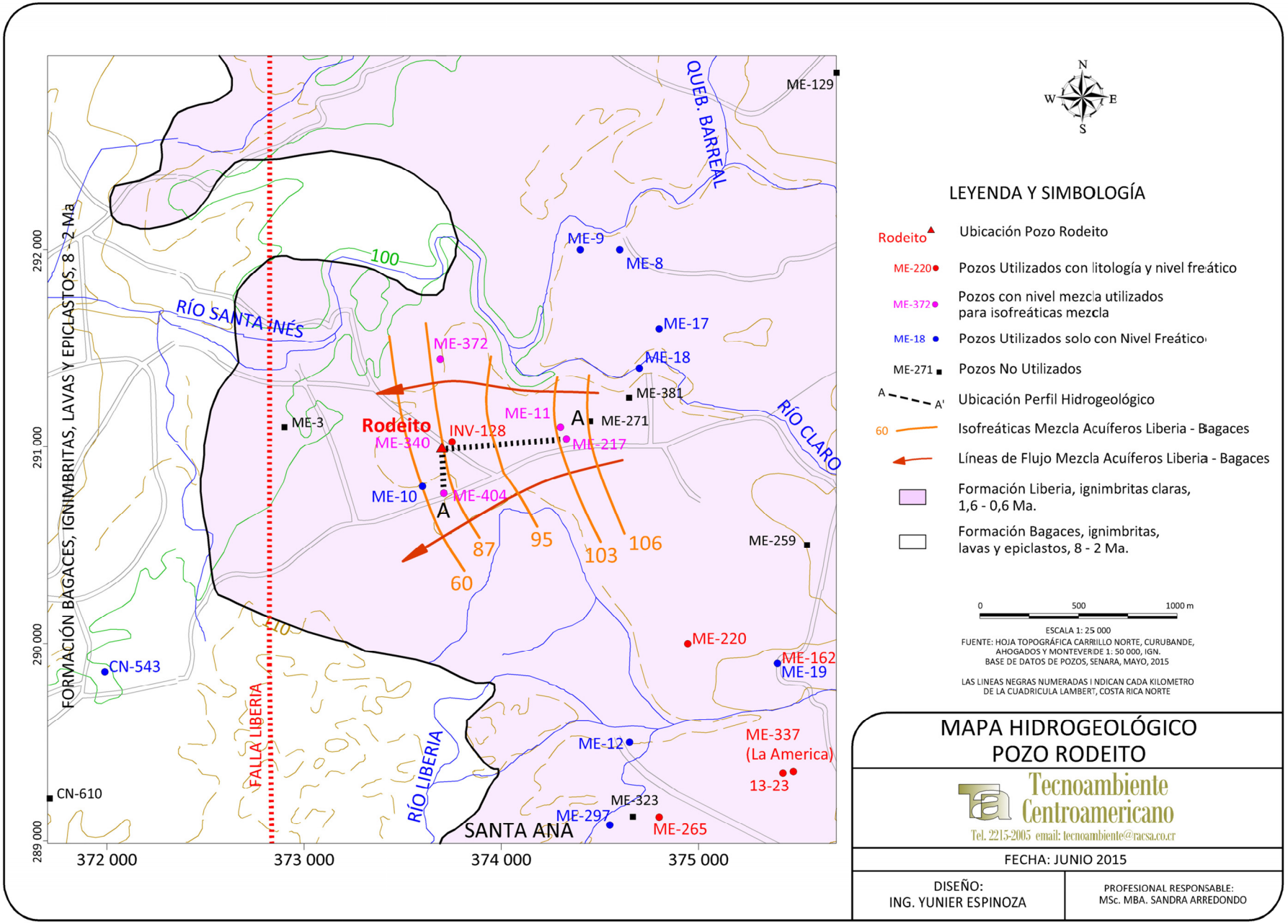


Figura 6. Mapa hidrogeológico y ubicación del perfil hidrogeológico, Pozo Rodeito, Acuífero Mezcla Liberia – Bagaces.

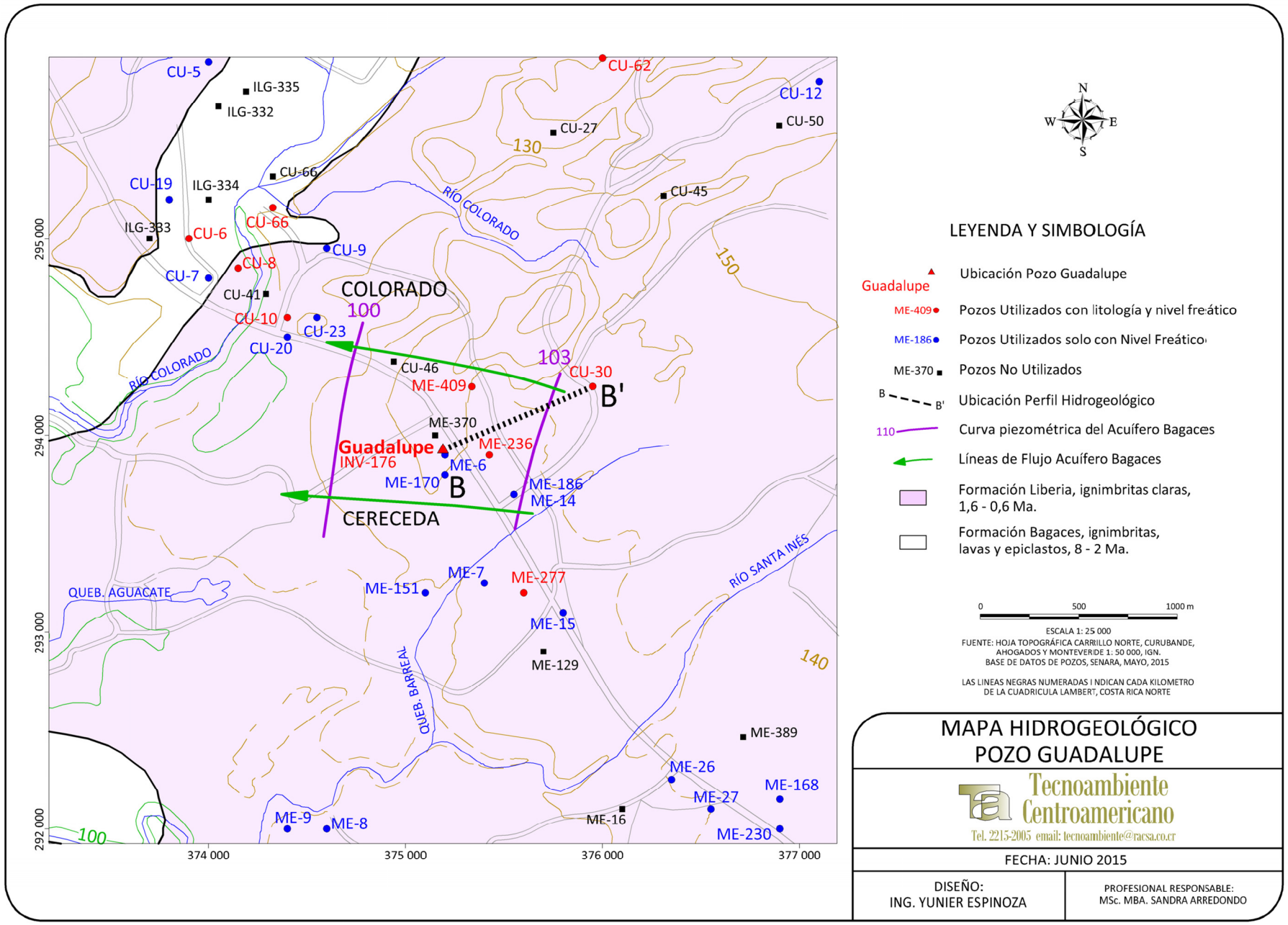


Figura 7. Mapa hidrogeológico y ubicación del perfil hidrogeológico, Pozo Guadalupe, Acuífero Bagaces.

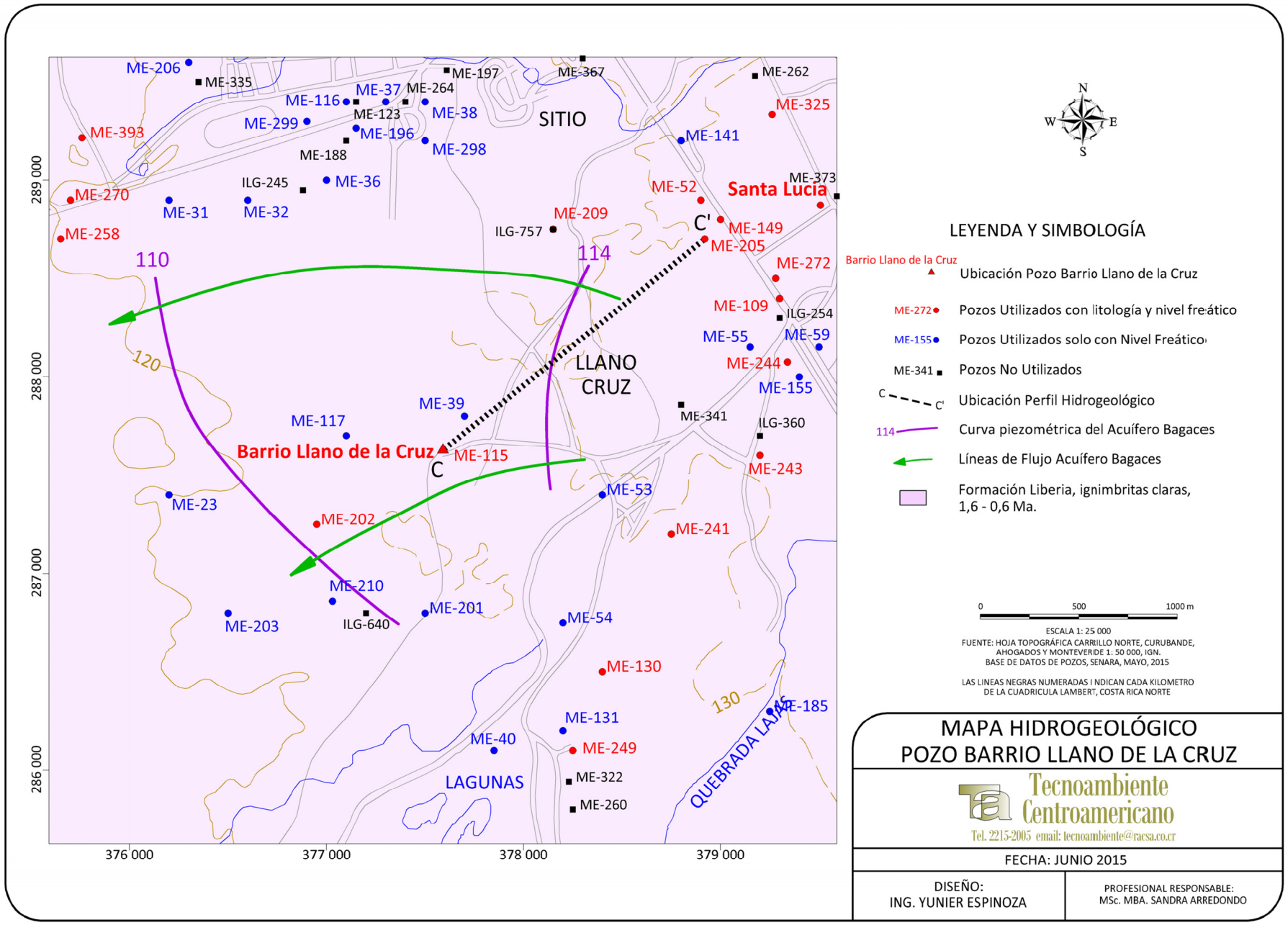
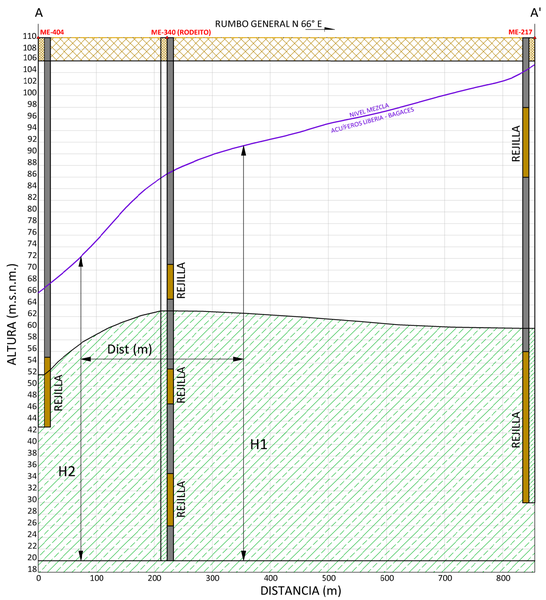
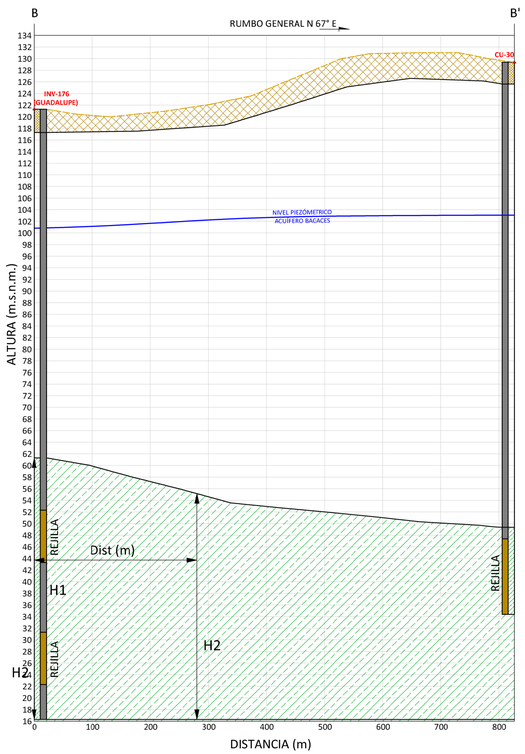
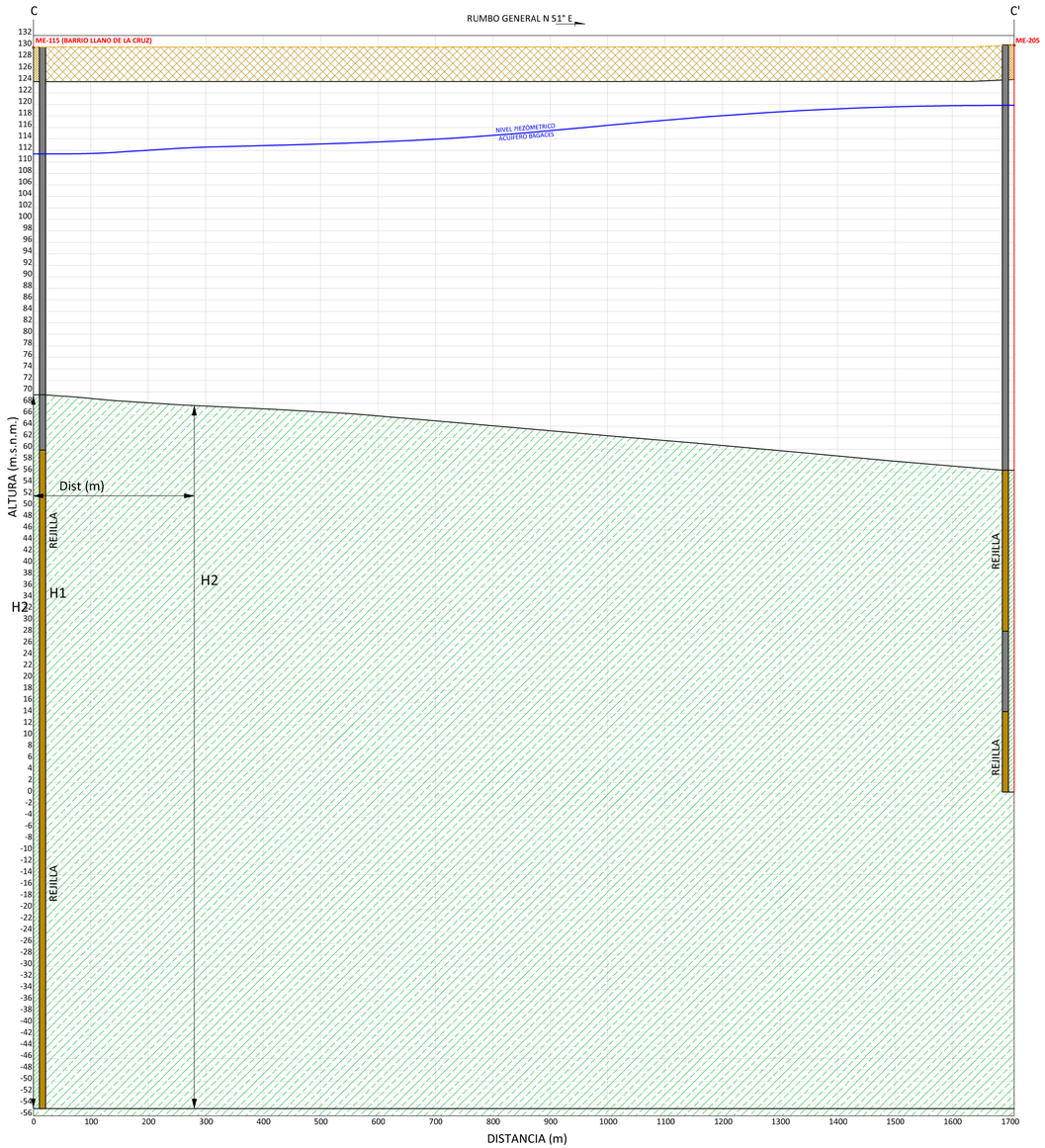


Figura 8. Mapa hidrogeológico y ubicación del perfil hidrogeológico, Pozo Barrio Llano de la Cruz, Acuífero Bagaces.







ESCALA GRÁFICA HORIZONTAL

0 100 200 300 400

ESCALA GRÁFICA VERTICAL

0 10 20 30 40

LEYENDA Y SIMBOLOGÍA

ME-272 Ubicación Pozos

Nivel Mezcla Acuíferos Liberia - Bagaces

Nivel Piezómetrico Acuífero Bagaces

Contacto Geológico

Suelo

Formación Liberia (Ignimbrita y Toba)

Formación Bagaces (Roca Fracturada)

ARMADO DE LOS POZOS

Tubo Ciego del pozo

Rejilla del Pozo

PERFILES HIDROGEOLÓGICOS
POZOS LIBERIA

Tecnoambiente Centroamericano
Tel. 2215-2005 email: tecnoambiente@racsa.co.cr

FECHA: JUNIO 2015

DISEÑO:
ING. YUNIER ESPINOZA

PROFESIONAL RESPONSABLE:
MSc. MBA. SANDRA ARREDONDO

4 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS

4.1 POZOS ANALIZADOS

Los resultados obtenidos de porosidad y permeabilidad obtenidos en el campo para los pozos analizados, se presentan en el Cuadro N° 7 (Anexo N° 2, resultados del INTA y Anexo N° 3, Pruebas de Permeabilidad).

Las ubicaciones de las pruebas de permeabilidad coinciden con los puntos de muestreo que se presentan desde la Figura 10 hasta la Figura 12.

Cuadro N° 7. Resultados de INTA y Permeabilidad (Laboratorio INTA, Anexo N° 2 y Anexo N° 3).

PUNTO	MUESTRA	POROSIDAD (%)	PERMEABILIDAD (m/d)	ESTE (m)	NORTE (m)	FOTO
POZO RODEITO	P1	47,84	0,0430	373693	290995	
	P2	48,15	0,1720	373791	291090	

	P3	48,34	0,9510	373685	291188	
POZO GUADALUPE	P1	47,79	0,0568	375203	293941	
	P2	48,62	0,1498	375240	293971	
	P3	46,32	0,5354	375126	294092	

POZO BARRIO LLANO DE LA CRUZ	P1	43,98	0,0572	377598	287621	
	P2	47,83	0,0559	377742	287646	
	P3	47,80	0,0942	377843	287617	

La ubicación de las Pruebas de Infiltración se pueden observar desde la Figura 10 hasta la Figura 12.

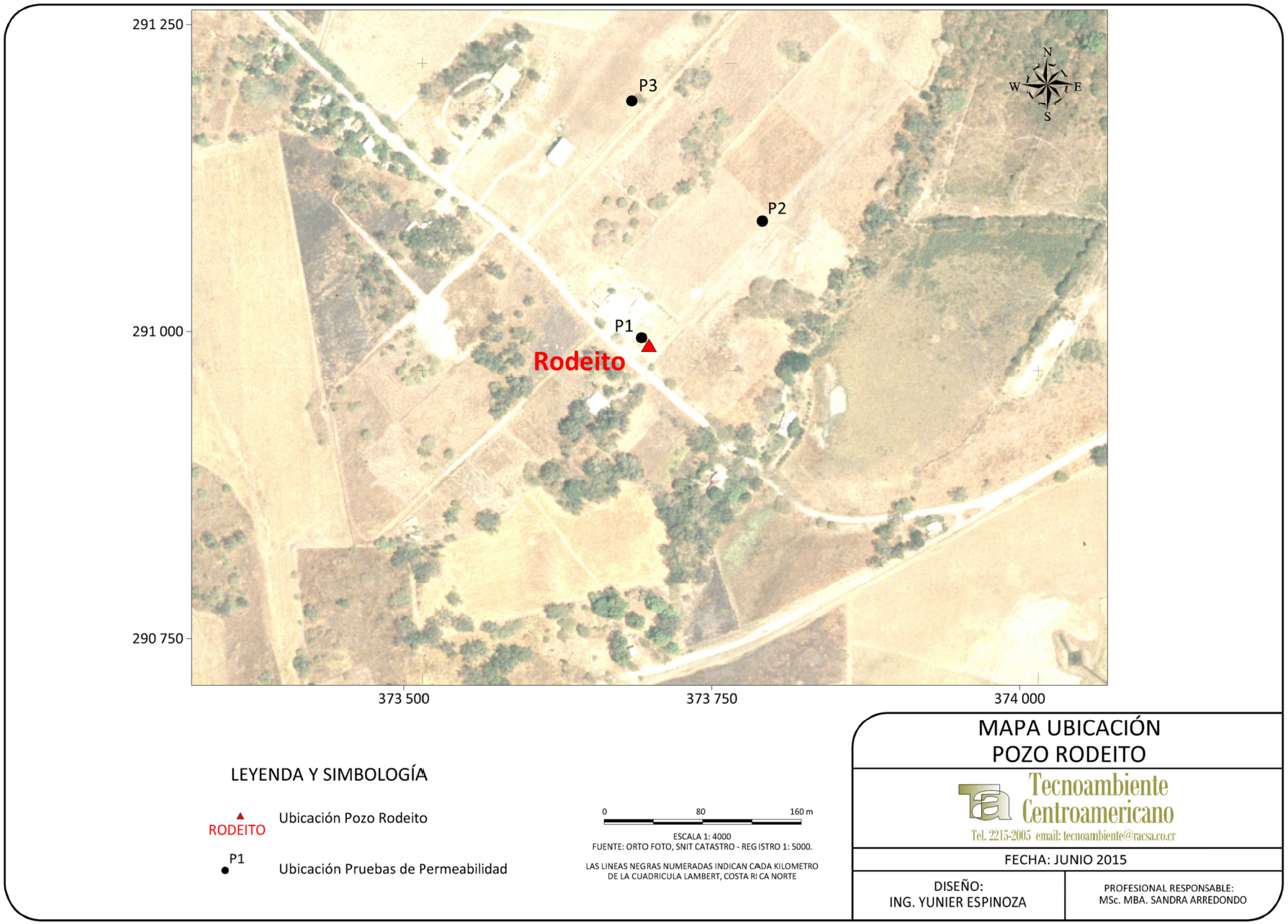


Figura 10. Ubicación Pruebas de Permeabilidad pozo Rodeito.

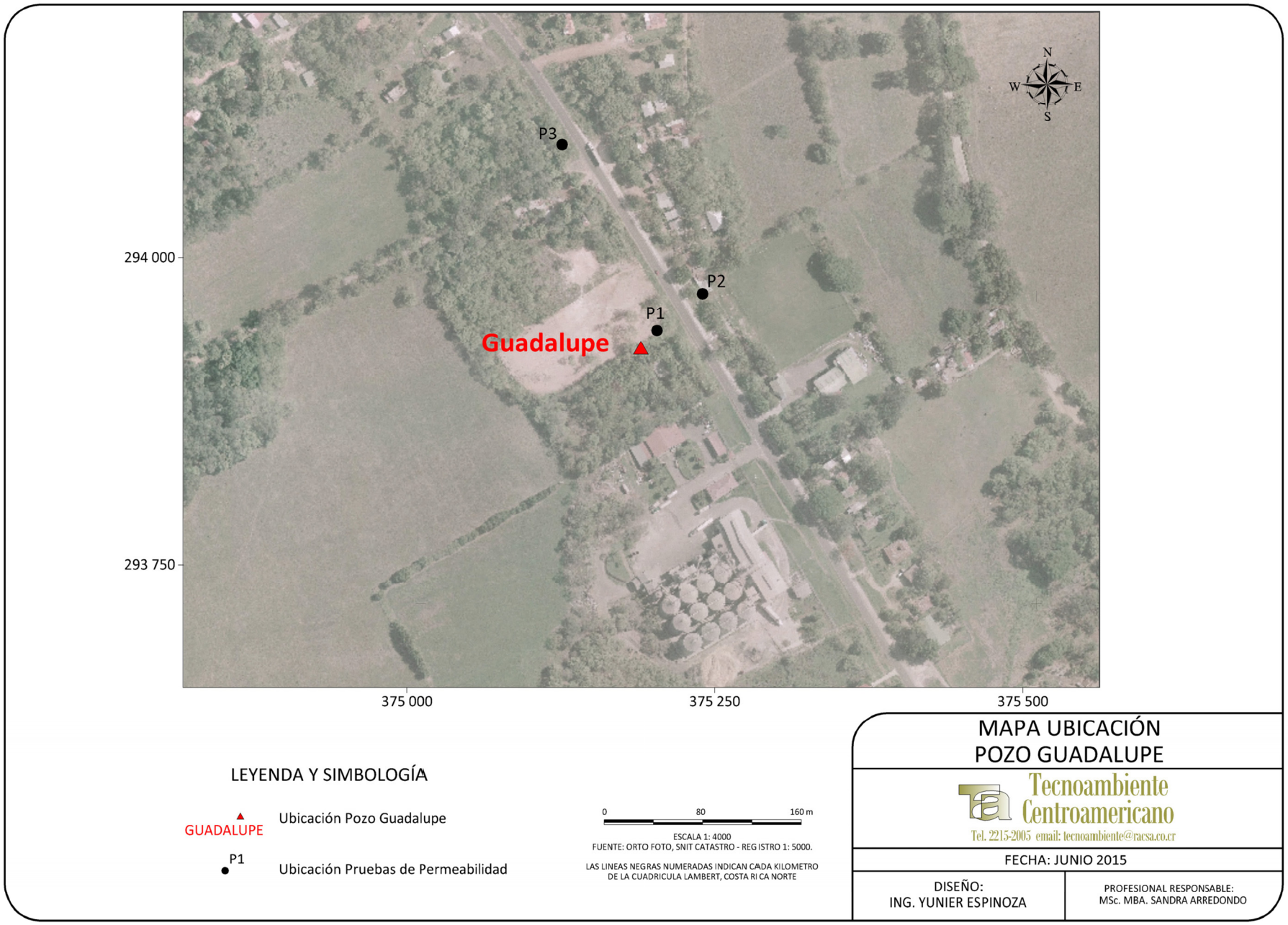


Figura 11. Ubicación Pruebas de Permeabilidad pozo Guadalupe.

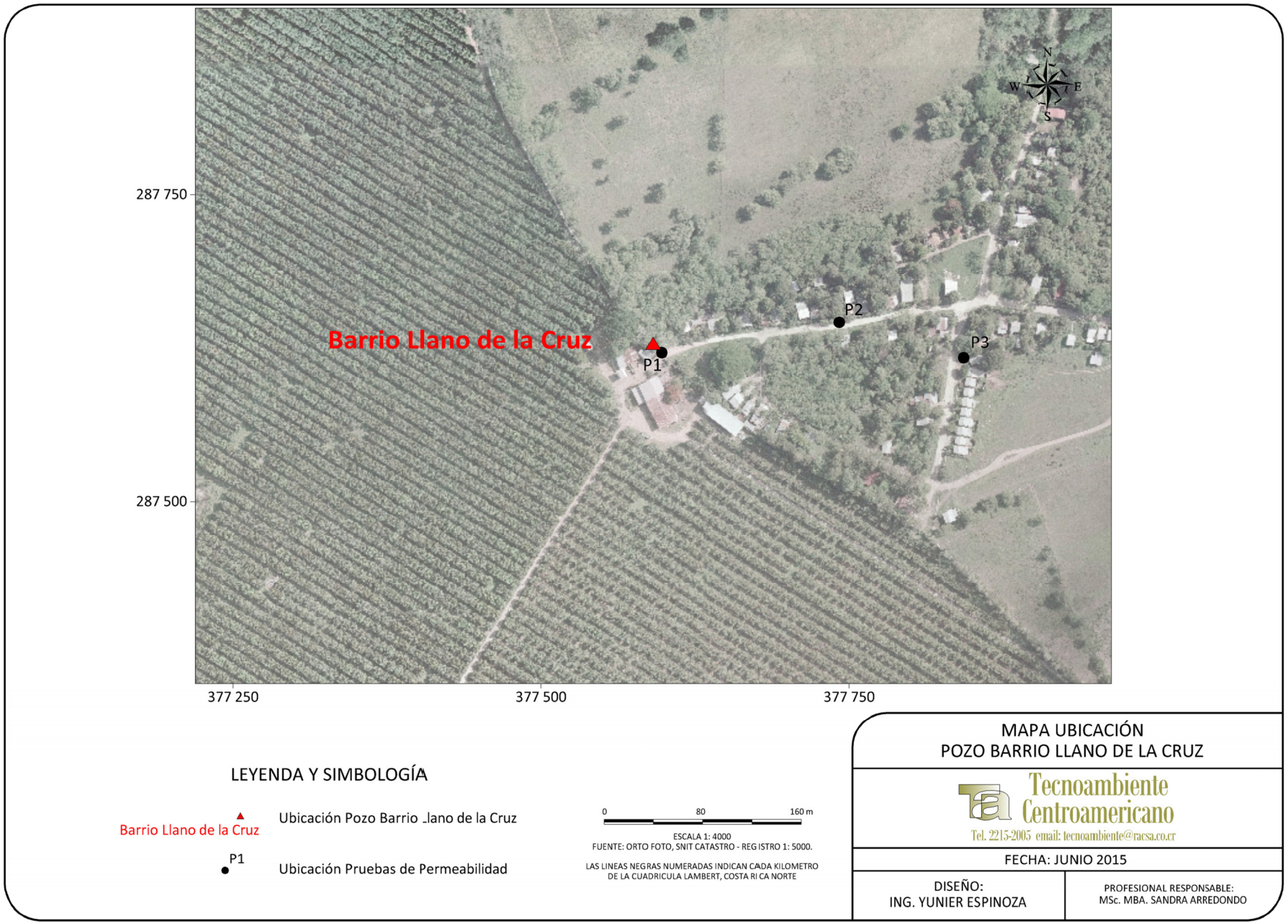


Figura 12. Ubicación Pruebas de Permeabilidad Pozo Barrio Llano de la Cruz.

5 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL

En la zona donde se ubican los pozos, se identifican dos acuíferos a saber: uno superior colgado, albergado en materiales volcánicos tipo tobas e ignimbritas, cubierto por un suelo residual denominado acuífero Liberia y otro profundo confinado desarrollado en materiales volcánicos pertenecientes al acuífero Bagaces que consisten lavas y tobas.

La gradiente hidráulica del acuífero libre cubierto (acuífero Liberia) de flujo poroso, presenta una dirección general noreste-suroeste y el acuífero confinado de flujo fracturado presenta de igual forma una dirección general de noreste- suroeste con gradiente hidráulica que varía para la zona donde se ubica cada pozo, por lo que se presenta en el Cuadro N° 8.

Cuadro N° 8. Gradientes hidráulicas para el sector de cada pozo analizado.

Pozo	Isofreáticas seleccionadas	Distancia entre Isofreáticas seleccionadas	Gradiente (adimensional)	Acuífero captado
RODEITO (06-32, ME-340)	60 a la 87	163,818	0,165	Liberia – Bagaces (Mezcla)
GUADALUPE (13-07, INV-176)	100 a la 103	984,917	0,003	Bagaces
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	100 a la 114	1483,545	0,003	Bagaces

Los caudales que puede rendir el acuífero que captan los pozos analizados, se pueden clasificar de mediano rendimiento ya que según análisis de los pozos sus reportes registran valores variados del orden desde 2 hasta 50 L/s, se interpreta que la diferencia se debe a condiciones locales de almacenamiento del acuífero que por su naturaleza volcánica además de los diferentes materiales que componen las formaciones Bagaces y Liberia que los albergan, puede generar variaciones en cuanto a caudal registrado. La transmisividad reportada también varía y para cada pozo se reporta en Cuadro N° 9.

Cuadro N° 9. Datos de transmisividad del acuífero para el sector donde se ubica cada pozo.

Pozo N°	Transmisividad (m^2/día)	Transmisividad tomada de: (ver Anexo N° 1)
RODEITO (06-32, ME-340)	1003	ME-372
GUADALUPE (13-07, INV-176)	48,9	13-07, INV-176
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	2852	ME-115

Algunos de los parámetros hidráulicos son tomados de la literatura internacional y de análisis en acuíferos similares realizados en investigaciones hidrogeológicas previas, con base en ello, la porosidad de los acuíferos volcánicos es tomada de Custodio & Llamas, 1984.

Los caudales se tomaron a partir de información recopilada como lo indica el Cuadro N° 10 (Anexo N° 1).

Cuadro N° 10. Caudales registrados por AyA

Pozo N°	Caudal (l/s)
RODEITO (06-32, ME-340)	2,00
GUADALUPE (13-07, INV-176)	6,49
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	46,69

En el Cuadro N° 11 se presentan los parámetros hidráulicos del acuífero utilizados para los cálculos de las zonas de protección para cada uno de los pozos analizados.

Cuadro N° 11. Parámetros hidráulicos del acuífero, obtenidos a partir de información disponible de cada pozo, literatura internacional y valores en acuíferos similares en investigaciones del país.

Pozo N°	Porosidad del Acuífero (Tomando de Custodio & Llamas, 1984)	Transmisividad (m^2/día)*	Espesor Saturado (m)**	Permeabilidad (m/día)***
RODEITO (06-32, ME-340)	25,00	1003,0	66,570	15,067
GUADALUPE (13-07, INV-176)	25,00	48,9	84,520	0,579
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	25,00	2852,0	166,119	17,168

Nota:
* Tomado de Cuadro N° 9.
** Tomado de la descripción de los perfiles hidrogeológicos (Figura 9).
*** Valor obtenido a partir de la fórmula de flujo T=k*b.

6 ZONAS DE PROTECCIÓN DE LOS POZOS

6.1 MÉTODO DE TIEMPO DE TRÁNSITO DE DEGRADACIÓN DE BACTERIAS

Para determinar el ancho de la zona de captura o zona de influencia, se utiliza la fórmula hidráulica de Darcy que estipula lo siguiente:

$$Q=TIL$$

$$L= Q/Ti$$

En el Cuadro N° 12, se resumen los datos hidráulicos para el cálculo de L para los pozos:

Cuadro N° 12. Resumen de los datos hidráulicos para el cálculo de L

Pozo N°	Transmisividad (m^2/día)	Gradiente del Acuífero para cada Pozo (Adimensional)	Caudal (l/s)	Caudal (m^3/día)	L (Ancho del tubo de flujo) (m)
RODEITO (06-32, ME-340)	1003	0,165	2,00	172,800	1,044
GUADALUPE (13-07, INV-176)	48,93	0,003	6,49	560,736	3819,988
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	2852	0,003	46,69	4034,016	471,484

Considerando que el tiempo de residencia máxima de bacterias patógenas es de 100 días, se calcula el tiempo de tránsito para la zona no saturada de la siguiente forma:

$$t= (b*Θ)/k$$

Donde

- b: es el espesor de la zona no saturada,
- θ: es la porosidad media del obtenido en el laboratorio del INTA para cada caso.
- K= es la permeabilidad de la zona no saturada y con base en las pruebas de Porchet realizadas para cada pozo,

Entonces se tiene, que para cada capa del suelo los resultados de tiempo de transito se presentan en el Cuadro N° 13 y Cuadro N° 14:

Cuadro N° 13. Resultados Tiempos de Tránsito vertical zona no saturada en el suelo.

Pozo N°	Espesor ZNS [Suelo] (b) (m)	Θ INTA (Fracción %)	K (Promedios de las Pruebas de Porchet (m/día)	t (Tiempo de Tránsito Vertical) días
RODEITO (06-32, ME-340)	3,998	0,4811	0,3887	4,949
GUADALUPE (13-07, INV-176)	4,000	0,4758	0,2474	7,694
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	6,000	0,4654	0,0691	40,410

Cuadro N° 14. Resultados Tiempos de Tránsito vertical zona no saturada en la Formación Liberia.

Pozo N°	Espesor ZNS [Fm. Liberia] (b) (m)	Θ Acuífero (Fracción %)	K (Permeabilidad del Acuífero) [Calculada T=k*b] (m/día)	t (Tiempo de Tránsito Vertical) días
RODEITO (06-32, ME-340)	19,432	25,00	15,067	0,322
GUADALUPE (13-07, INV-176)	16,480	25,00	0,579	7,117
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	12,590	25,00	17,168	0,183

Como el tiempo tránsito se ha estimado en 100 días (Lewis, Foster y Drassar, 1992 en Rodríguez, H, 1994), se observa que al hacer el cálculo para la zona no saturada (ZNS) y el tiempo de tránsito vertical el valor en días no supera los 100 días para la degradación de las bacterias patógenas, entonces por ese motivo, se calculará el tiempo de tránsito en la zona saturada (ZS) para eliminar las bacterias y conocer la zona de protección absoluta del pozo, tomando en cuenta la diferencia entre 100 días menos los días obtenidos en la zona no saturada para cada una, situación que se presenta en el Cuadro N° 15, es importante recalcar que, por protección del sistema acuífero se realiza el cálculo de tiempo de transito donde aparece el Nivel de agua superficial, debido a la presencia del Acuífero Liberia.

Cuadro N° 15. Diferencia entre los 100 días menos los obtenidos del cálculo de la ZNS.

Pozo N°	Tiempo de Transito obtenido de la ZNS (días)	Tiempo Faltante para calcular en la ZS (días)
RODEITO (06-32, ME-340)	5,271	94,729
GUADALUPE (13-07, INV-176)	14,810	85,190
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	40,594	59,406

La fórmula de Darcy establecida para este cálculo en la Zona Saturada (ZS) es:

$$t= (d* \Theta)/ (k*i)$$

De la fórmula se despeja "d" :

$$d= (t*k*i) / \Theta$$

Donde se presenta la Distancia de Zona de protección inmediata en el Cuadro N° 16:

Cuadro N° 16. Distancia Zona de Protección Inmediata.

Pozo N°	Θ Acuífero (Fracción %)	K (Permeabilidad del Acuífero) [Calculada T=k*b] (m/día)	Gradiente del Acuífero para cada Pozo (Adimensional)	Distancia de la Zona de Protección Inmediata (m)
RODEITO (06-32, ME-340)	25,00	15,067	0,165	941,992
GUADALUPE (13-07, INV-176)	25,00	0,579	0,003	0,592
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	25,00	17,168	0,003	12,239

6.2 MÉTODO DEL RADIO FIJO

Para calcular el radio fijo de los pozos analizados, se toma en cuenta las metodologías hidrogeológicas para la evaluación del recurso hídrico que fueron publicadas en el diario oficial La Gaceta N° 147 del 31 de julio del 2012, En estas metodologías en el artículo 11, se define la fórmula para la zona de protección de pozos tomando en cuenta la zona de captura con base en la ecuación analítica de Darcy, con base en el siguiente planteamiento:

$$r= (Qt/\pi*n*b)^{0,5} \quad \text{(fórmula F-1)}$$

En este caso se calcula con la fórmula dada considerando:

- Q = caudal de cada pozo en m^3/d.
- t = se utiliza el tiempo establecido para degradación de bacterias para medios porosos que es de 100 días.
- n = porosidad de las rocas que albergan al acuífero (Custodio & Llamas, 1984),
- b = espesor saturado promedio del acuífero para cada pozo, tomado a partir de los informes de cada pozo.

$$r= (Qt/\pi*n*b)^{0,5} \quad \text{(fórmula F-1)}$$

En el Cuadro N° 17 se presentan los resultados aplicando el método de Radio Fijo para cada uno de los pozos analizados.

Cuadro N° 17. Resumen de datos y resultados Método Radio Fijo

Pozo N°	Caudal (m^3/día)	Θ Acuífero (Fracción %)	Tiempo Faltante para calcular en la ZS (días)	Radio Fijo (m)
RODEITO (06-32, ME-340)	172,800	25,000	94,729	17,694
GUADALUPE (13-07, INV-176)	560,736	25,000	85,190	26,825
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	4034,016	25,000	59,406	42,858

6.3 MÉTODO DE GRUBB

Para utilizar el método de Grubb (1993), se aplica la siguiente fórmula:

$$Y_{max} = Q\,L/\,(\,k(h1^2 - h^2)\,)$$

Para cada pozo se presenta el resumen del valor obtenido por medio del método Grubb en el Cuadro N° 18:

Cuadro N° 18. Resultados por medio del Método Grubb.

Pozo N°	Caudal (m^3/día)	L (Longitud entre dos puntos de observación del NF) (m)	K (Permeabilidad del Acuífero) [Calculada T=k*b] (m/día)	h1	h2	$h1^2$-$h2^2$	Y (max)	Ancho Total Y*2=Ancho Total máximo por Grubb
RODEITO (06-32, ME-340)	172,800	280,000	15,067	71,422	52,302	2365,670	1,357	2,715
GUADALUPE (13-07, INV-176)	560,736	280,000	0,579	45,009	38,859	515,854	525,743	1051,487
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	4034,016	280,000	17,168	124,218	122,344	462,009	142,402	284,803

En el Cuadro N° 19 se presentan los resultados de las zonas de protección obtenidos por el método de Degradación de Bacterias y Radio Fijo:

Cuadro N° 19. Zonas de protección absoluta por diferentes métodos.

Pozo N°	Tiempo de Tránsito de degradación de Bacterias (m)	Radio Fijo (m)
RODEITO (06-32, ME-340)	941,992	17,694
GUADALUPE (13-07, INV-176)	0,592	26,825
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	12,239	42,858

El resultado del ancho de la zona de captura definido por el método de Grubb, para cada pozo se presenta en el Cuadro N° 20:

Cuadro N° 20. Ancho de Captura Método de GRUBB

Pozo N°	Grubb (m)
RODEITO (06-32, ME-340)	2,715
GUADALUPE (13-07, INV-176)	1051,487
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	284,803

El resultado del ancho de la zona de captura definido por el método de Darcy, para cada pozo se presenta en el Cuadro N° 21:

Cuadro N° 21. Ancho de Captura Método de Darcy

Pozo N°	L (Ancho del tubo de flujo) (m)
RODEITO (06-32, ME-340)	1,044
GUADALUPE (13-07, INV-176)	3819,988
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	471,484

Con base en el análisis realizado a partir de los valores hidráulicos y trabajo de campo realizado, se considera que los métodos y valores a aplicar para cada uno de los pozos sobre las Zonas de Protección se resumen en el Cuadro N° 22 y se presentan en la Figura 13, Figura 14 y Figura 15.

Cuadro N° 22. Resumen valores Zonas de Protección.

Pozo N°	DARCY (ancho zona protección) (m)	BACTERIAS (distancia zona de protección) (m)	GRUBB (ancho zona protección) (m)	RADIO FIJO (distancia zona de protección) (m)
RODEITO (06-32, ME-340)	1,044	941,992	2,715	17,694
GUADALUPE (13-07, INV-176)	3819,988	0,592	1051,487	26,825
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	471,484	12,239	284,803	42,858

Nota: Los datos en amarillo, concuerdan con los valores seleccionados para las zonas de protección en cada pozo.

Por recomendación se utilizara para el ancho de zona de protección de los Pozos Rodeito, Guadalupe y Barrio Llano de la Cruz el doble del Radio Fijo (a cada lado) como se puede observar en el Cuadro N° 23; además se ha definido un radio operacional y de Protección Inmediata Absoluta de 15 m alrededor de cada pozo con base en Foster et al, 2003.

Cuadro N° 23. Ancho Zonas de Protección.

Pozo N°	Largo Zona de Protección (m)	Ancho Zona de Protección (m)
RODEITO (06-32, ME-340)	17,694	35,388
GUADALUPE (13-07, INV-176)	26,825	53,651
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	42,858	85,716

6.4 CÁLCULO DEL PUNTOS DE NO RETORNO

Los puntos de no retorno para cada zona de protección se han calculado a partir de la fórmula indicada en las Metodologías Hidrogeológicas para la evaluación del recurso hídrico que fueron publicadas en el diario oficial La Gaceta N° 147 del 31 de julio del 2012, de la siguiente forma:

$$\text{Punto de no retorno } X_0 = Q / (2*\pi*k*b*i)$$

Donde:

Pi (π) =3,1415

k = permeabilidad

b = espesor del acuífero **(Se toma en cuenta que T=k*b)**

i=gradiente

Q=caudal

En el Cuadro N° 24, se presentan los valores obtenidos por medio de este método para cada pozo analizado.

Cuadro N° 24. Resumen resultados Punto de No Retorno.

Pozo N°	Caudal (m^3/día)	Transmisividad (m^2/día)	Gradiente del Acuífero para cada Pozo (Adimensional)	Punto No Retorno (m)
RODEITO (06-32, ME-340)	172,800	1003,000	0,165	0,166
GUADALUPE (13-07, INV-176)	560,736	48,930	0,003	607,970
BARRIO LLANO DE LA CRUZ (ME-115, 602-R)	4034,016	2852,000	0,003	75,039

Basado en criterio de experto, se considera un punto de no retorno de 15 m para los siguientes pozos:

1. Pozo Rodeito.
2. Pozo Guadalupe.
3. Pozo Barrio Llano de la Cruz.

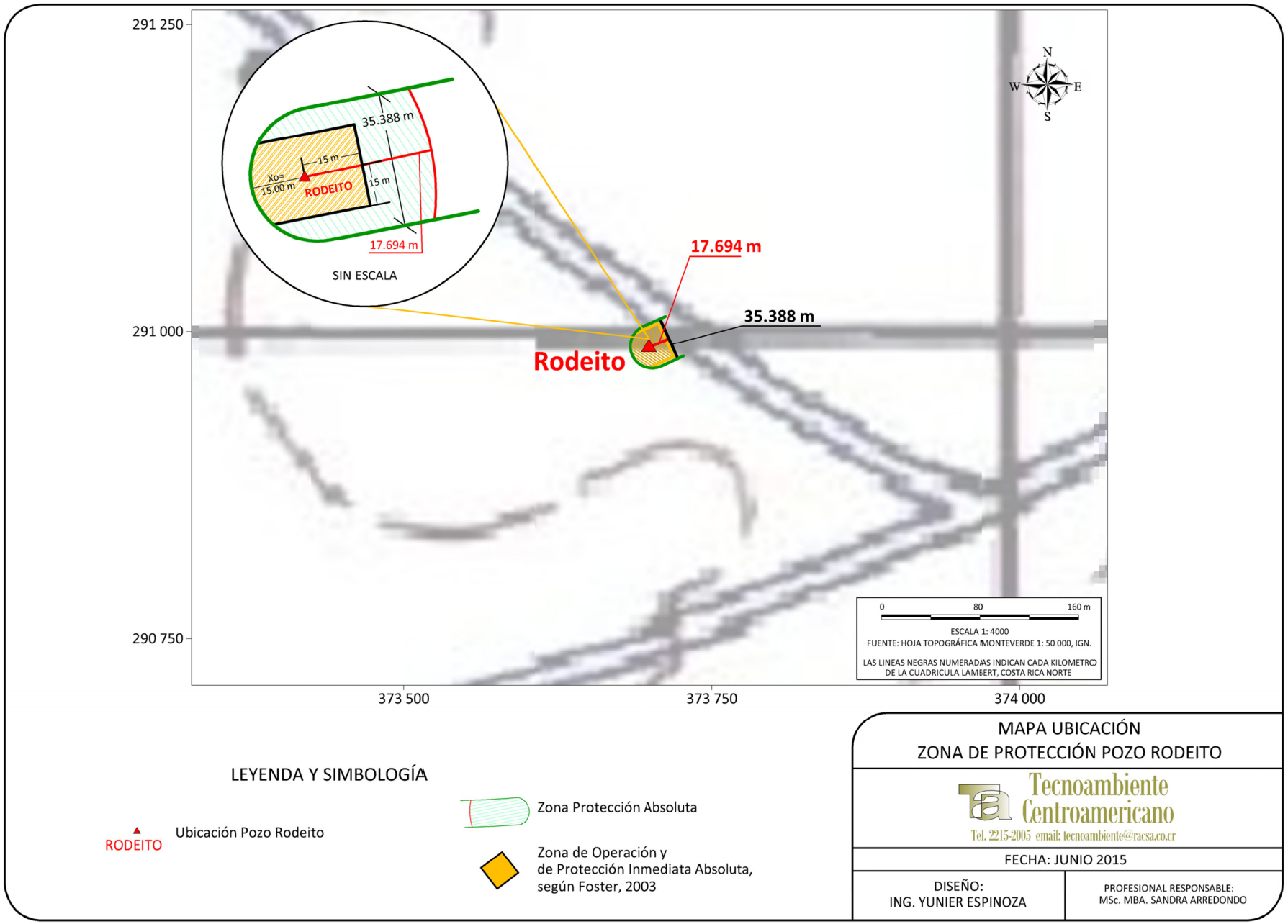


Figura 13. Ubicación Zona de protección del pozo Rodeito.

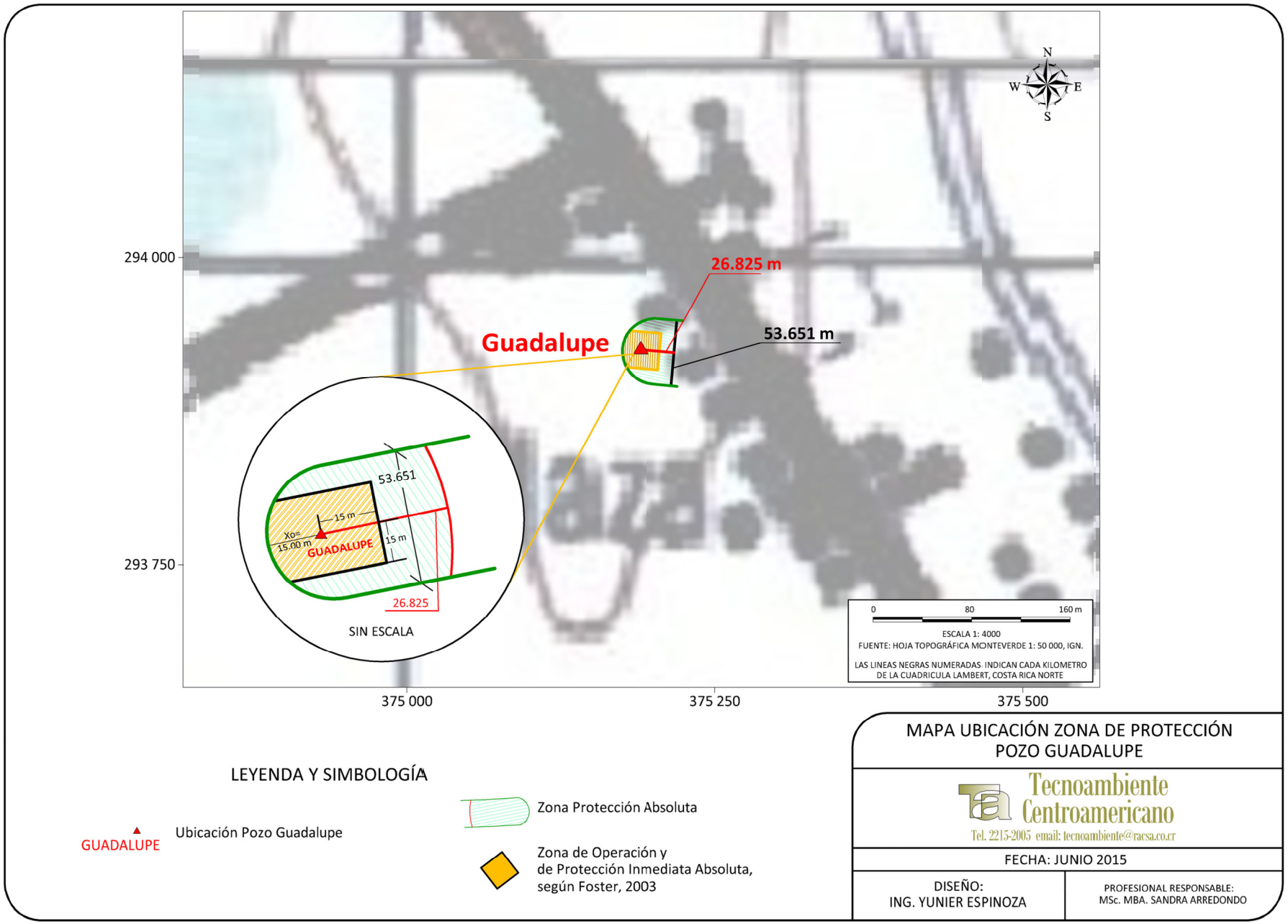


Figura 14. Ubicación Zona de protección del pozo Guadalupe.

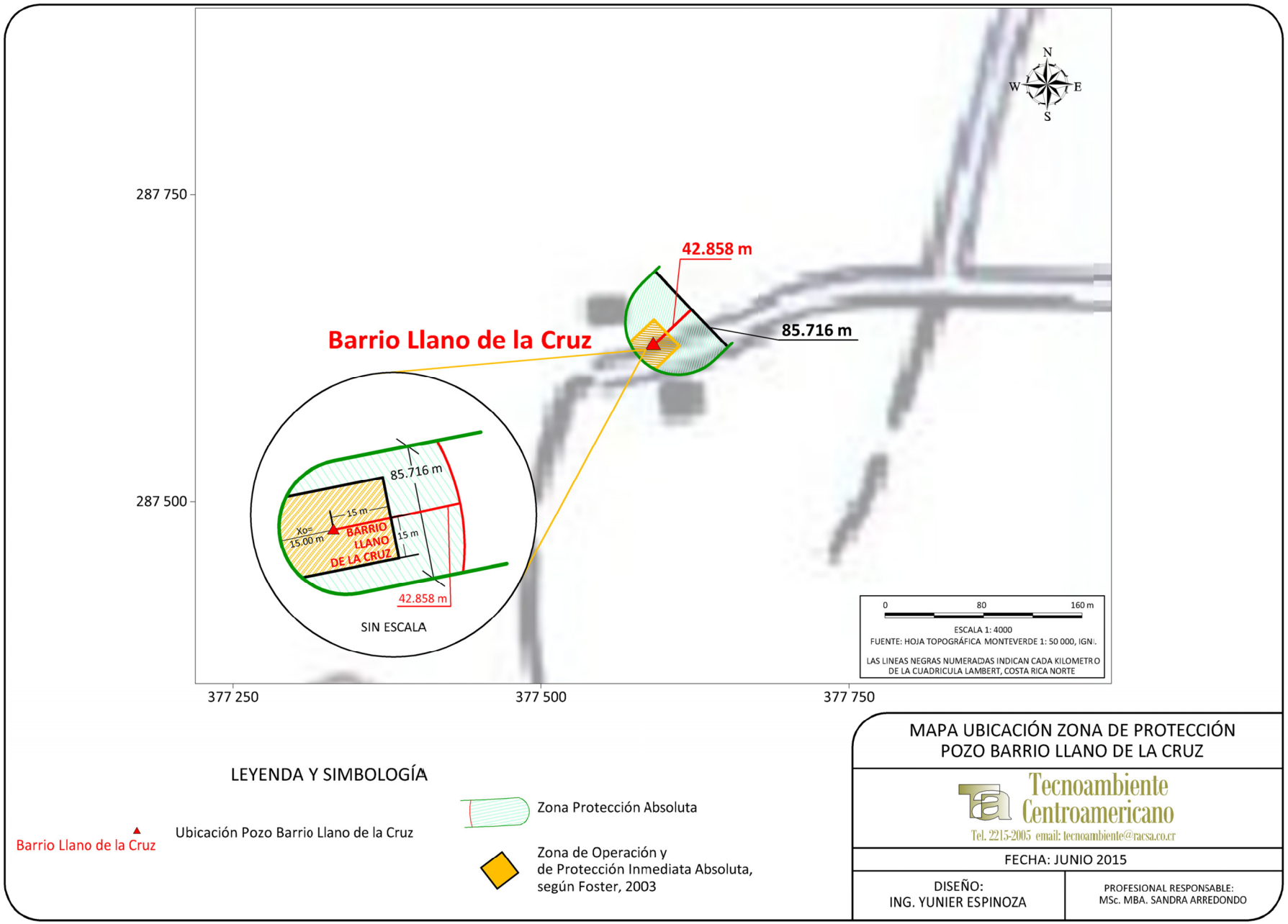


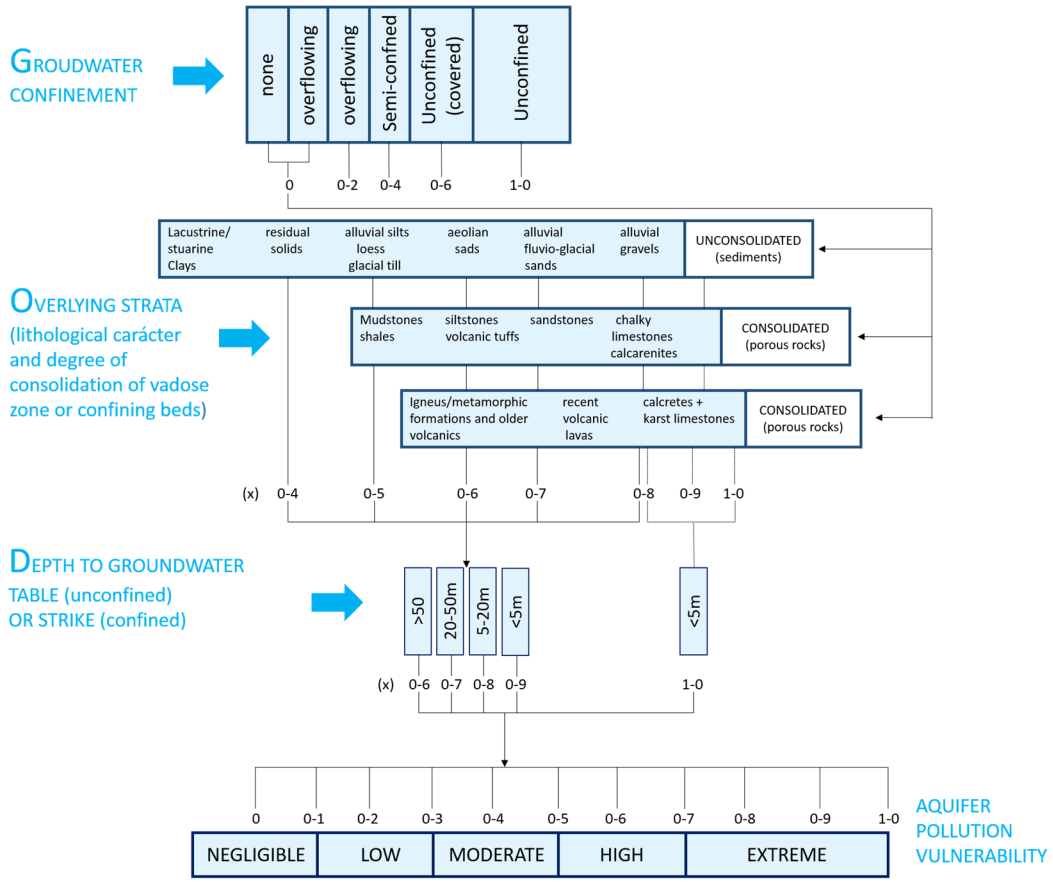
Figura 15. Ubicación Zona de protección del pozo Barrio Llano de la Cruz.

7 CALIDAD FÍSICO QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE LAS FUENTES

Para la fecha de elaboración del estudio solo se cuenta con resultados bacteriológicos obtenidos en el Laboratorio Nacional de Aguas del AyA, que se adjuntan en el Anexo N° 4, obtenidos en el Laboratorio Nacional de Aguas del AyA. De estos reportes se puede concluir que la condición de calidad del agua en la actualidad cumple con los parámetros de potabilidad vigentes en la legislación nacional, no obstante lo anterior, se recomienda realizar muestreos para análisis físico-químicos y bacteriológicos para los pozos con los cuales no se cuenta por lo menos semestrales, tanto físico-químicos como bacteriológicos ya que en la periferia de cada uno de los pozos se observa que existe un crecimiento poblacional que corresponde con la ciudad de Liberia y alrededores que debe monitorearse a lo largo del tiempo para asegurar la calidad del agua de abastecimiento a la población servida.

8 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD CON EL MÉTODO GOD

A continuación se presenta el análisis, para determinar su condición de vulnerabilidad siguiendo el método GOD (Figura 16).



Fuente: Foster, et al, 2002.

Figura 16. Diagrama determinación de vulnerabilidad acuífera

8.1 POZO RODEITO

Se presenta la evaluación respectiva,

Clasificación GOD	Descripción del factor	Valor asignado	Tipo de vulnerabilidad
Grado de confinamiento (se asigna un valor conservador)	No confinado cubierto	0,60	Bajo
Tipo de característica litológica de la zona no saturada	Suelo residual volcánico	0,50	
Profundidad del nivel freático	23,43 m	0,60	
Evaluación de vulnerabilidad	0,18		

8.2 POZO GUADALUPE

Se presenta la evaluación respectiva,

Clasificación GOD	Descripción del factor	Valor asignado	Tipo de vulnerabilidad
Grado de confinamiento (se asigna un valor conservador)	Confinado cubierto	0,30	Bajo
Tipo de característica litológica de la zona no saturada	Suelo residual volcánico	0,50	
Profundidad del nivel freático	20,48 m	0,80	
Evaluación de vulnerabilidad	0,12		

8.3 POZO BARRIO LLANO DE LA CRUZ

Se presenta la evaluación respectiva,

Clasificación GOD	Descripción del factor	Valor asignado	Tipo de vulnerabilidad
Grado de confinamiento (se asigna un valor conservador)	Confinado cubierto	0,30	Bajo
Tipo de característica litológica de la zona no saturada	Suelo residual volcánico	0,50	
Profundidad del nivel freático	18,59 m	0,70	
Evaluación de vulnerabilidad	0,105		

En la Figura 17, Figura 18 y Figura 19, se presentan los mapas de vulnerabilidad acuífera para los pozos analizados.

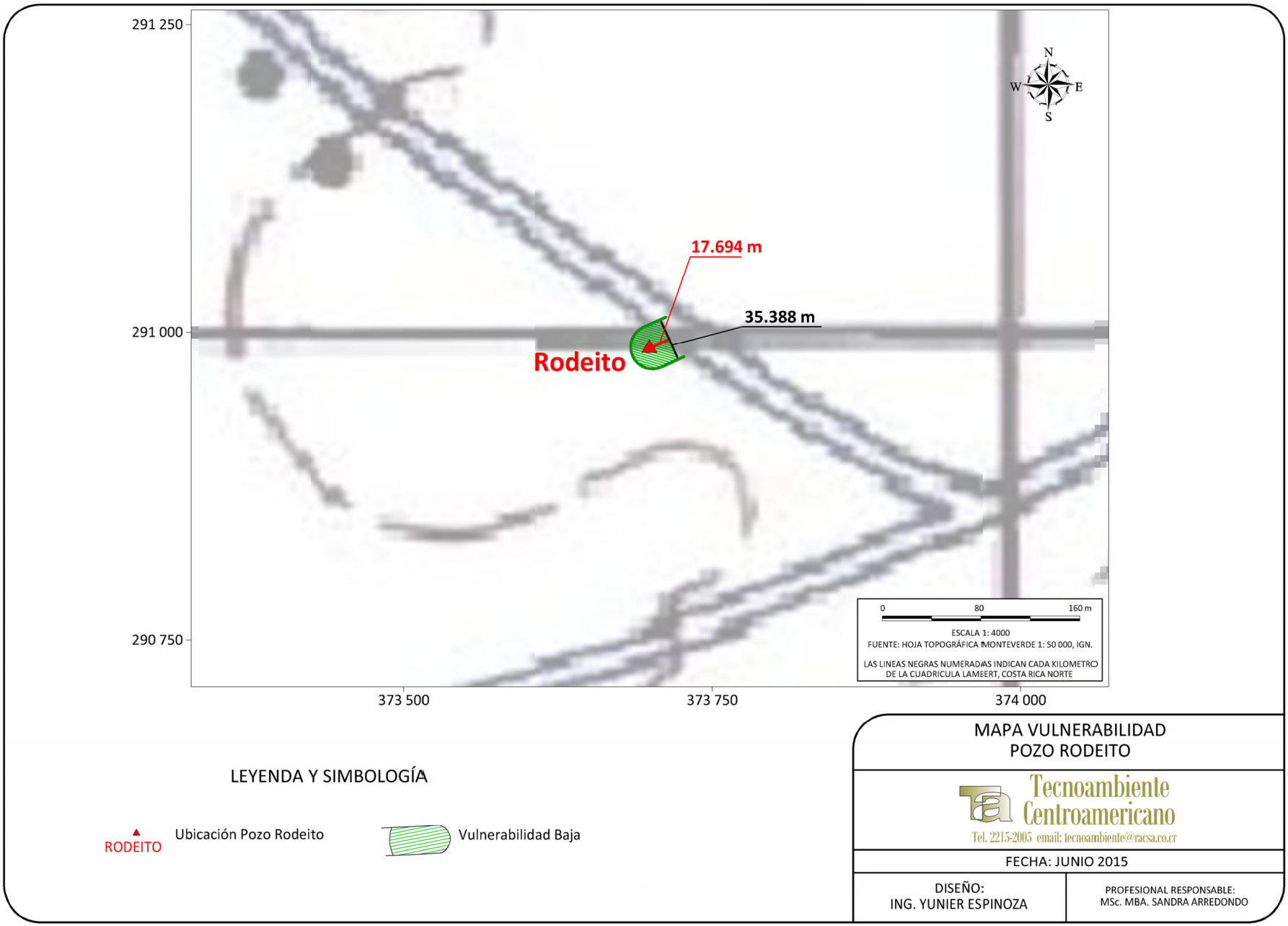


Figura 17. Mapa Vulnerabilidad Acuífera, Pozo Rodeito.

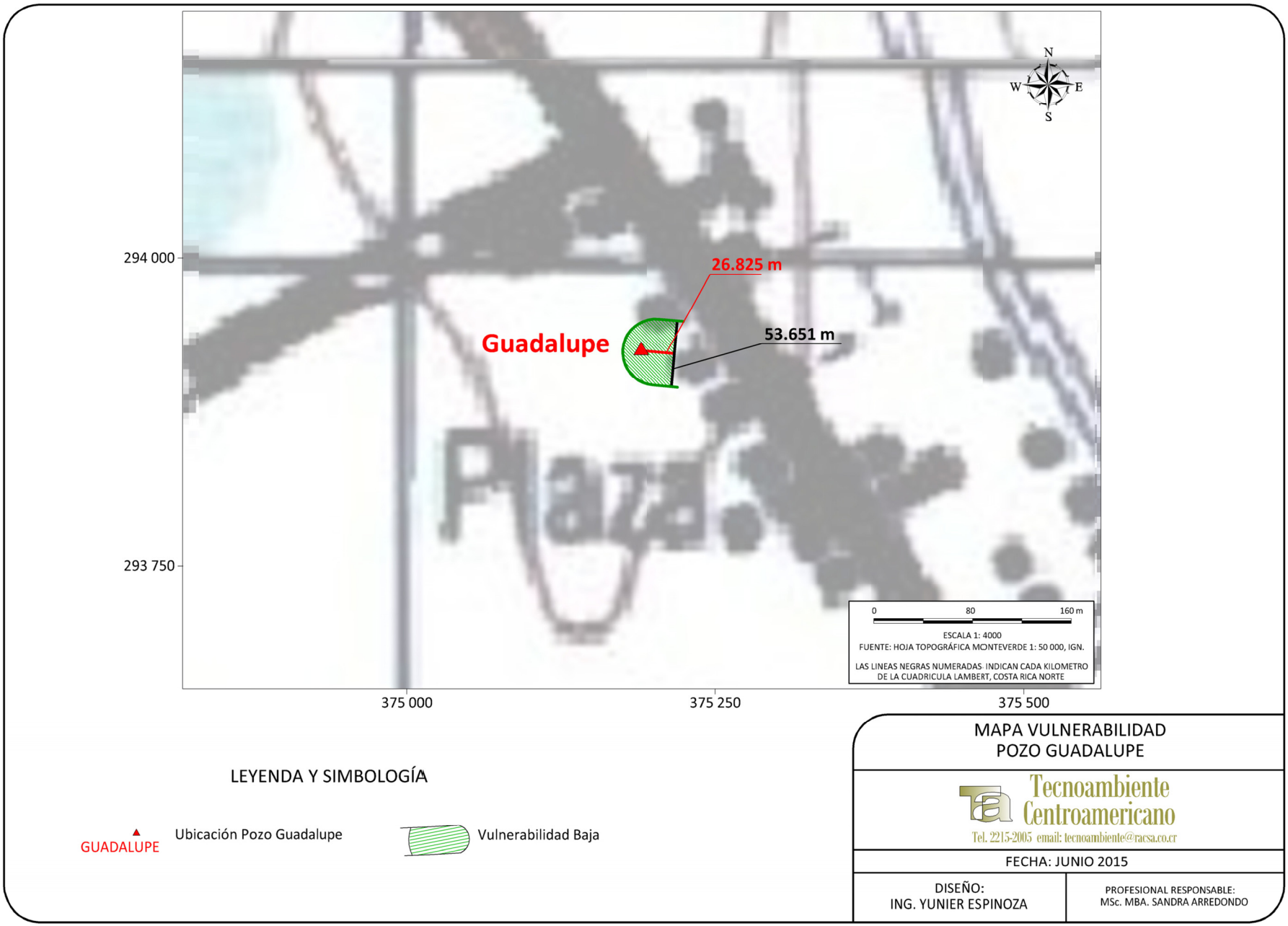


Figura 18. Mapa Vulnerabilidad Acuífera, Pozo Guadalupe.

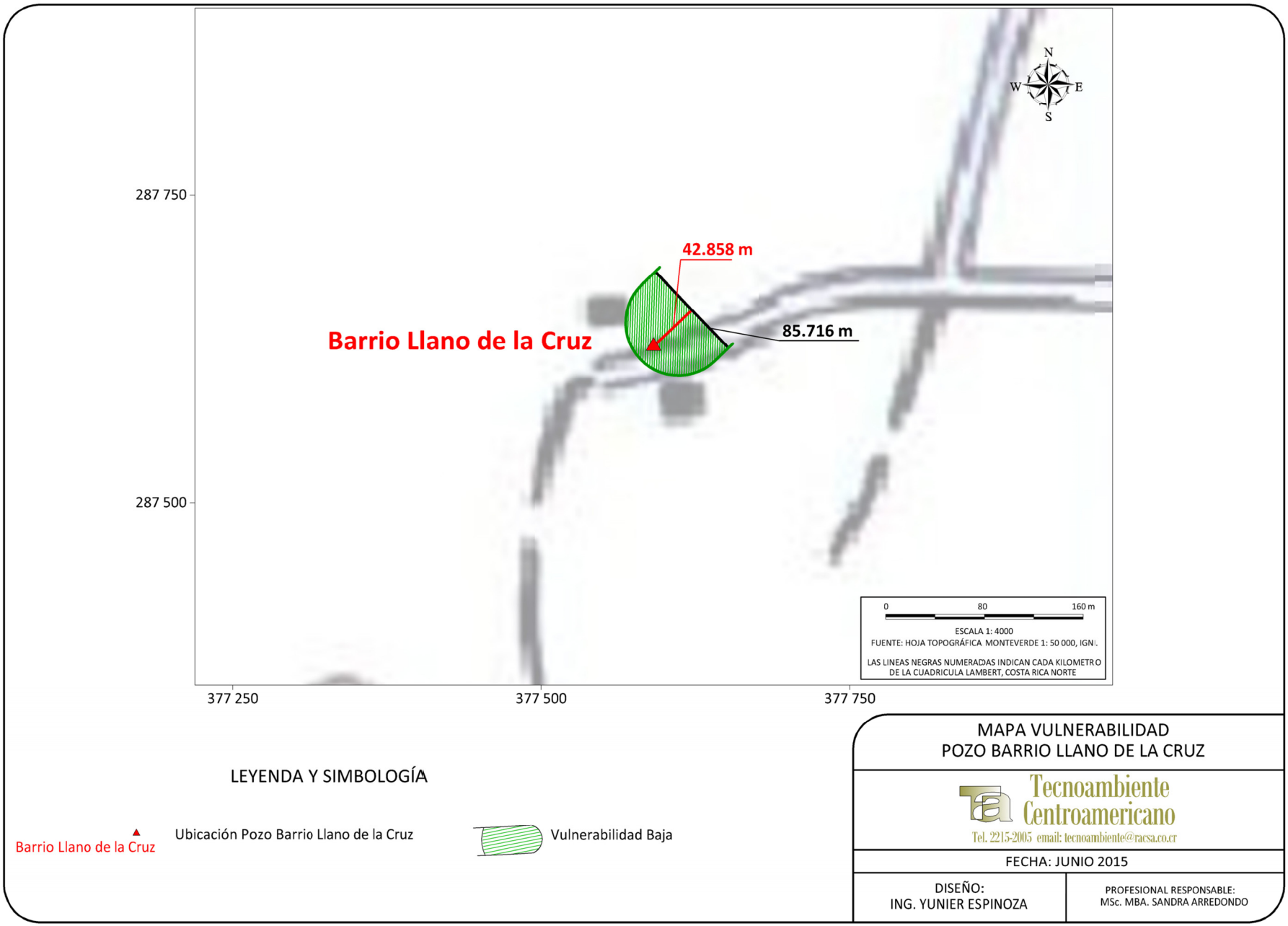


Figura 19. Mapa Vulnerabilidad Acuífera, Pozo Barrio Llano de la Cruz.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En la zona de estudio y los pozos evaluados, se ha identificado un acuífero albergando en materiales volcánicos de la Formación Bagaces que registra medios rendimientos en pozos individuales, los valores reportados en los pozos analizados son del orden entre 2 y 50 L/s, esta variación se debe a la heterogeneidad del acuífero que se ha desarrollado en materiales ignimbríticos, tobas y lavas uno de los pozos capta mezcla de los dos acuíferos presentes en la zona, Liberia y Bagaces. La gradiente del acuífero volcánico presenta una dirección de flujo de noreste a suroeste y la gradiente hidráulica general es del orden de 10^{-3} presentando en términos generales una pendiente suave hacia el suroeste para el Acuífero Bagaces, y para la Mezcla de Acuífero Liberia – Bagaces presenta una gradiente hidráulica del orden de 10^{-1}.

2. Con base en el análisis realizado se determinó que el Pozo Rodeito, presenta un ancho de la zona de protección de 35,388 m, el límite de la zona es de 17,694 m, obtenido a través del método de Radio Fijo y el punto de no retorno que corresponde con la protección gradiente hidráulica subterránea abajo del pozo calculada es de 0,166 m, sin embargo por criterio de experto se recomienda un ancho y límite de zona de protección de 30 m y punto de no retorno de 15 m.

3. Con base en el análisis realizado se determinó que el Pozo Guadalupe, presenta un ancho de la zona de protección de 53,651 m, el límite de la zona es de 26,825 m, obtenido a través del método de Radio Fijo y el punto de no retorno que corresponde con la protección gradiente hidráulica subterránea abajo del pozo calculada es de 607,970 m, sin embargo por criterio de experto se recomienda un ancho y límite de zona de protección de 30 m y punto de no retorno de 15 m.

4. Con base en el análisis realizado se determinó que el Pozo Barrio Llano de la Cruz, presenta un ancho de la zona de protección de 85,716 m, el límite de la zona es de 42,858 m, obtenido a través del método de Radio Fijo y el punto de no retorno que corresponde con la protección gradiente hidráulica subterránea abajo del pozo calculada es de 72,039 m, sin embargo por criterio de experto se recomienda una punto de no retorno de 15 m.

5. Adicionalmente, se delimitó una Zona Operacional y Zona de Protección Absoluta de 15 m alrededor del pozo y por criterio de experto esta zona definida por el radio operacional es la que se aplicará para la zona de protección absoluta.

6. Con base en las condiciones intrínsecas del acuífero para cada pozo, la vulnerabilidad calculada para los tres pozos es baja, obtenido a través del método GOD.

7. En la zona de protección absoluta no se recomienda realizar actividades tipo agrícolas, pecuarias, ubicación de tanques sépticos, actividad industrial y extracción de rocas y suelos ya que pueden afectar la calidad del agua del pozo por rápida infiltración y por escorrentía superficial.

8. Al momento de realizado el estudio, no se registran análisis físico-químicos solo bacteriológicos que reportan la calidad del agua desde el punto de vista microbiológico para los Pozos Rodeito, Guadalupe y Barrio Llano de la Cruz, que cumple con los criterios establecidos para aguas de consumo humano, sin embargo, se recomienda realizar análisis de calidad de aguas por lo menos semestrales para monitorear el comportamiento a lo largo del año hidrológico y verificar si se mantiene su calidad en el tiempo.

9. Se recomienda realizar análisis físico químico a los Pozos Rodeito, Guadalupe y Barrio Llano de la Cruz, de manera semestral, para determinar la calidad del agua y sus variaciones en el tiempo.

10 REFERENCIAS

- Alvarado, G.E. & Gans, P.B, 2012: Síntesis geocronológica del magmatismo, metamorfismo y metalogenia de Costa Rica, América Central. – Revista Geológica de América Central, 46: 7-122.
- Bohnenberger, O., 1968: Un reconocimiento fotogeológico en Guanacaste. – 26 págs. Naciones Unidas, San José, Informe interno.
- Chiesa, S., 1991: El flujo de pómez biotítica del río Liberia (Guanacaste), Costa Rica, América Central. – Revista Geológica de América Central, 13: 73-84.
- Chiesa, S., Corella, M., Mora, O. & Alvarado, G.E., 1987: Geología de la Meseta ignimbrítica de Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica. – 133 págs. Instituto Costarricense de Electricidad, Informe interno.
- Chiesa, S., Civelli, G., Gyllot, P-Y., Mora, O. & Alvarado, G.E., 1992: Rocas piroclásticas asociadas con la formación de la Caldera de Guayabo, Cordillera de Guanacaste, Costa Rica. . – Revista Geológica de América Central, 14: 59-75.
- Custodio, E. & Llamas, M. R., 1983: Hidrología Subterránea. 1161págs. –Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. Tomo I.
- Dengo, G., 1962: Estudio geológico de la región de Guanacaste, Costa Rica. – 112 págs. Instituto Geográfico Nacional, San José.
- Denyer, P. & Alvarado, G.E., 2007: Mapa geológico de Costa Rica. Escala 1:400 000, Librería Francesa S.A., San José.
- Denyer, P., Montero, W. & Alvarado, G.E., 2003: Atlas tectónico de Costa Rica. – Editorial de la Universidad de Costa Rica, 81 págs.
- Denyer, P., Montero, W. & Alvarado, G.E., 2009: Atlas tectónico de Costa Rica. – Editorial de la Universidad de Costa Rica, 2ª ed., 55 págs.
- Departamento de Aguas del MINAE, Enero 2016, Base de datos de Concesiones y Pozos Registrados.
- Dóndoli, C., 1950: Liberia y sus alrededores. – 8 págs. Boletín Técnico Nº 3, Ministerio de Agricultura e Industrias.
- Jiménez, X, 2002: Diagnostico De Los Recursos Hídricos Subterráneos De La Península De Nicoya
- Morera, S, 2000: Medición de Niveles Estáticos en La Zona de Zapandi.
- Morera, S: Estudio De Intrusión Salina En Playa Potrero y Flamingo
- Naciones Unidas, 1975: Investigaciones de agua subterránea en zonas seleccionadas de Costa Rica. – 261 págs. Informe técnico Del programa de Naciones Unidas para El desarrollo, Nueva York.
- Perez, W, 2002: Estudio Fotogeológico Del Proyecto Santa Cruz (Parte Del Proyecto De Presas Y Embalses De Guanacaste)
- SENARA, Enero 2016, Base de datos de pozo.
- Zamora, N., Méndez, J., Barahona, M. & Sjöbohm, L., 2004: Volcano-estratigrafía asociada al campo de domos de Cañas Dulces, Guanacaste, Costa Rica.- Revista Geológica de América Central, 30: 41-58.
- Vargas, C, 2002: Estudio Hidrogeologico De La Zona Costera Del Cantón De Nicoya (Cuenca Baja Del Rio Buena Vista Y La Cuenca El Rio Mala Noche)

ANEXO N° 1
POZOS Y COPIA DE REPORTES DE SENARA, AYA Y DIRECCIÓN DE AGUA

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-340

FECHA REG : 01-01-2006

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : RODEITO DE LIBERIA

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 291110

LAMBERT E : 373800

PROPIETAR : I.C.A.A
PERFORADOR: AyA

PROFUNDIDAD: 90 mbns

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 23.43 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 2 l/s

NIVEL DINAMICO: 73.6 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 75 mts

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 30

T BOMBEO: 0 min

Q. REC: 2.00 l/s
ACUIFERO: F Monteverde
INFORME PERFORAC.: SI

USO: Abastecimiento Pblico

NOTA : POZO AYA 06-32 CODIGO 05-01-05

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2006-12-08
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 2
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.3

PROFUNIDAD BOMBA : 75
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 30
BROCA : 0
FUNCION :

ROD 1340

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :
COLIF. TOTAL : **COLIF. FECAL HORAS :**

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :

PH : +-	**COLOR :** +- **TURBIEDAD :** +-	
CONDUCTIVIDAD : +-	**ALCALINIDAD :** +-	**CARBONATOS :** +-
BICARBONATOS : +-	**DUREZA TOTAL :** +-	**DUREZA CALCIO :** +-
DUREZA MAGNE. : +-	**CALCIO :** +- **MAGNESIO :** +-	
DURE. CARBON. : +-	**DURE. NO CARBO. :** +-	**CLORUROS :** +-
HIERRO TOT. : +-	**SULFATOS :** +-	

OBSERVACIONES

POZO AYA 06-32 CODIGO 05-01-05

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	8.00	IGNIMBRITA ROSADA	CONSTITUIDA POR ESCOMBROS ANDESITICOS-CLACITICOS CON PLAGIOCLASA DENTRO DE MATRIZ ROSADA.
8.00	24.00	IGNIMBRITA GRIS	CONSTITUIDA POR MATRIZ ARENOSA Y LITICOS VOLCANICOS.
24.00	29.00	PALEOSUELO MARRON	
29.00	34.00	IGNIMBRITA CAFE	
34.00	47.00	IGNIMBRITA ESCORACEA NEGRA	CONSTITUIDA DE VIDRIO Y MAFICOS CO CRISTALES DE CUARZO AISLADOS.
47.00	51.00	TOBA LAPILLITICA COLOR MARRON	CON CRISTALES Y FRAGMENTOS DE LITICOS AISLADOS.
51.00	56.00	TOBA LAPILLITICA CAFE AMARILLENTO	CON MUCHO LITICO.
56.00	59.00	IGNINBRITA GRIS	CON MUCHO VIDRIO
59.00	65.00	IGNIMBRITA CAFE	CON FIAMES MM Y ANFIBOLES ALARGADOS NEGRAS MM.
65.00	74.00	IGNIMBRITA GRIS	CON MUCHO VIDRIO.
74.00	88.00	IGNIMBRITA GRIS	CON FIAMES MM Y ANFIBOLES ALARGADOS NEGROS MM.
88.00	90.00	CENIZA GRIS-NEGRA	MUY ARENOSA

Fecha de impresión 30/05/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

RODEITO ME-340

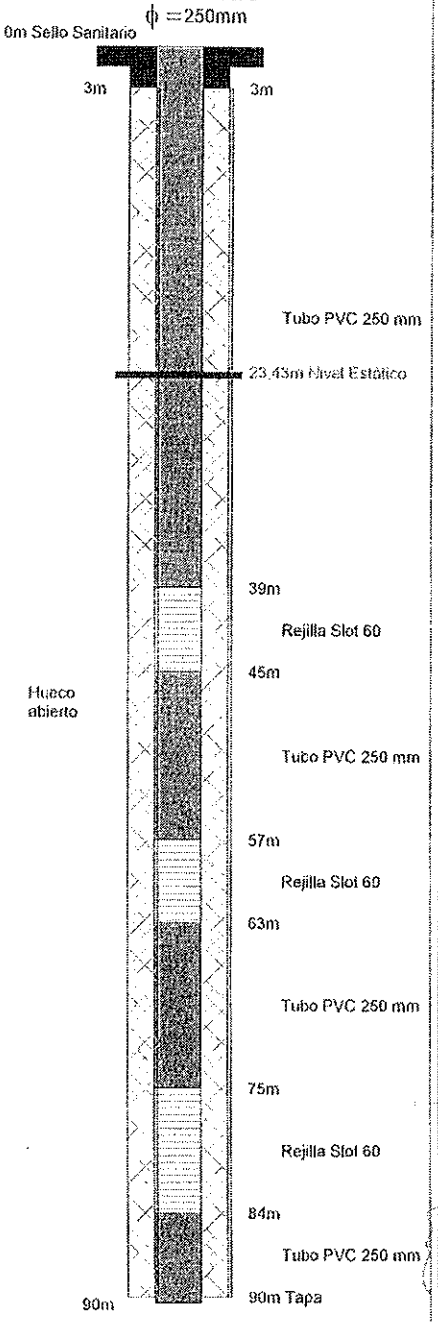
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
UEN - Gestión Ambiental
Departamento de Pozos

Pozo N° 06-32

Localidad
Rodeito de Liberia

Armado

ϕ =250mm



Ubicación

Coordenadas X (long): 373,8 - Y (lat): 291,11 **Código** 05-01-05
H/IGN MONTEVERDE **Provincia** Guanacaste
Elevacion 0 msnm **Cantón** Liberia
Propietario ICAA **Distrito** Cuntbandé
Informe año 2006 / Pag 0

Equipo de Perforación

Maquinaria 60 RL n°3 (antes 60RL1) **Método** Percusión
Perforador Marcos Cascante **Duración** 30 Dias
Fecha Inicio 31/10/2006 **Fecha Final** 30/11/2006

Datos de Perforación

	Diámetros (mm)	Longitudes (m)
Perforación	300	90
Tubería	250	69
Rejilla	250	21
Ademe	300	0

Materiales
Tubería PVC
Rejilla PVC

Tipo de Rejilla Ranurado
Tipo de Abertura (slot) 60
Desarrollo
Tiempo Desarrollo 0 hrs

Observaciones:

En la primera prueba a caudal variable con 2 l/s en un tiempo de 25 minutos el nivel desendio hasta 73,60 m , llegando cerca del nivel de colocación de la bomba.

Prueba de Bombeo

Nivel Dinámico	73,6	m
Nivel Estático	23,43	m
Caudal Prueba	2	l/s
Potencia Bomba	30	hp
Profundidad Bomba	75	m
Duración	0,25	hrs
Fecha Prueba	08/12/2006	

Litología

0-8m.	Ignimbrita rosada constituida por escombros andesiticos-clacíticos con plagioclasa dentro de matríz rosada.
8-24m.	Ignimbrita gris constituida por matríz arenosa y líticos volcanicos.
24-29m.	Paleosuelo marrón.
29-34m.	Ignimbrita café.
34-47m.	Ignimbrita escoreácea negra constituida por vidrio y maficos con cristales de cuarzo aislados.
47-51m.	Toba lapillítica color marrón con cristales y fragmentos de líticos aislados.
51-56m.	Toba lapillítica café amarillento con mucho lítico.
56-59m.	Ignimbrita gris con mucho vidrio.
59-65m.	Ignimbrita café con fiames mm y antíboles alargados negras mm.
65-74m.	Ignimbrita gris con mucho vidrio.
74-88m.	Ignimbrita gris con fiames mm y antíboles alargados nesgros mm.
88-90m.	Ceniza gris-negra muy arenosa.

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-340

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : RODEITO DE LIBERIA

LAMBERT N : 291110

PROPIETAR : I.C.A.A
PERFORADOR: AyA

PROFUNDIDAD: 90 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 2 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 75 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: Abastecimiento Público

FECHA REG : 00-00-0000

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 373800

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 23.43 mbns

NIVEL DINAMICO: 73.6 m

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 30

Q. REC: 2.00 l/s
ACUIFERO: F Monteverde
INFORME PERFORAC.: SI

NOTA : POZO AYA 06-32 CODIGO 05-01-05

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2006-12-08
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 2
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.3

PROFUNIDAD BOMBA : 75
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 30
BROCA : 0
FUNCION :

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : LABORATORIO :
INFORME :
COLIF. TOTAL : COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : LABORATORIO :
INFORME :

PH : +-	COLOR : +- TURBIEDAD : +-	
CONDUCTIVIDAD : +-	ALCALINIDAD : +-	CARBONATOS : +-
BICARBONATOS : +-	DUREZA TOTAL : +-	DUREZA CALCIO : +-
DUREZA MAGNE. : +-	CALCIO : +- MAGNESIO : +-	
DURE. CARBON. : +-	DURE. NO CARBO. : +-	CLORUROS : +-
HIERRO TOT. : +-	SULFATOS : +-	

OBSERVACIONES

POZO AYA 06-32 CODIGO 05-01-05

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	8.00	IGNIMBRITA ROSADA	CONSTITUIDA POR ESCOMBROS ANDESITICOS-CLACITICOS CON PLAGIOCLASA DENTRO DE MATRIZ ROSADA.
8.00	24.00	IGNIMBRITA GRIS	CONSTITUIDA POR MATRIZ ARENOSA Y LITICOS VOLCANICOS.
24.00	29.00	PALEOSUELO MARRON	
29.00	34.00	IGNIMBRITA CAFE	
34.00	47.00	IGNIMBRITA ESCORACEA NEGRA	CONSTITUIDA DE VIDRIO Y MAFICOS CO CRISTALES DE CUARZO AISLADOS.
47.00	51.00	TOBA LAPILLITICA	COLOR MARRON CON CRISTALES Y FRAGMENTOS DE LITICOS AISLADOS.
51.00	56.00	TOBA LAPILLITICA	CAFE AMARILLENTO CON MUCHO LITICO.
56.00	59.00	IGNINBRITA GRIS	CON MUCHO VIDRIO
59.00	65.00	IGNIMBRITA CAFE	CON FIAMES MM Y ANFIBOLES ALARGADOS NEGRAS MM.
65.00	74.00	IGNIMBRITA GRIS	CON MUCHO VIDRIO.
74.00	88.00	IGNIMBRITA GRIS	CON FIAMES MM Y ANFIBOLES ALARGADOS NEGROS MM.
88.00	90.00	CENIZA GRIS-NEGRA	MUY ARENOSA

Fecha de impresión 05/05/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

ME-340

BASE DATOS DE POZOS
SOLO PARA USO DEL AREA DE AGUAS SUBTERRANEAS

POZO : ME - 340 FECHA REG: 01/01/06

PROVINCIA : Guanacaste CANTON : Liberia

LAMBERT N : 291.110 LAMBERT E: 373.800

PROFUNDIDAD : 90.00 mbns BROCAL : m

METODO PERF : PERCUSION NIV.ESTAT: 23.46 mbns

CAUDAL PRUEBA: 2.00 l/s NIV DINAM: 73.60 m

PROF BOMBA : 75.00 mts TIP BOMBA:

BOMBEO : min. Q.REC : 2.00 l/s

O : ABAST. PUBLICO

TA : POZO AYA 06-32 CODIGO 05-01-05
TIENE LITOLOGIA

OF (mts)		Litologia resumida	DESCRIPCION
0.00	8.00	IGNIMBRITA	
3.00	24.00	IGNIMBRITA GRIS	CONSTITUIDA
4.00	29.00	PALEOSUELO MARRON	
9.00	34.00	IGNIMBRITA CAFE	
4.00	47.00	IGNIMBRITA ESCORACEA NEGRA	
7.00	51.00	TOBA LAPILLITICA MARRON	
1.00	56.00	TOBA LAPILLITICA CAFE AMARILLENTO	
6.00	59.00	IGNINBRITA GRIS	CON MUCHO VIDRIO
9.00	65.00	IGNIMBRITA CAFE	
5.00	74.00	IGNIMBRITA GRIS	
4.00	88.00	IGNIMBRITA GRIS	
88.00	90.00	CENIZA GRIS MUY ARENOSA	

ME-340

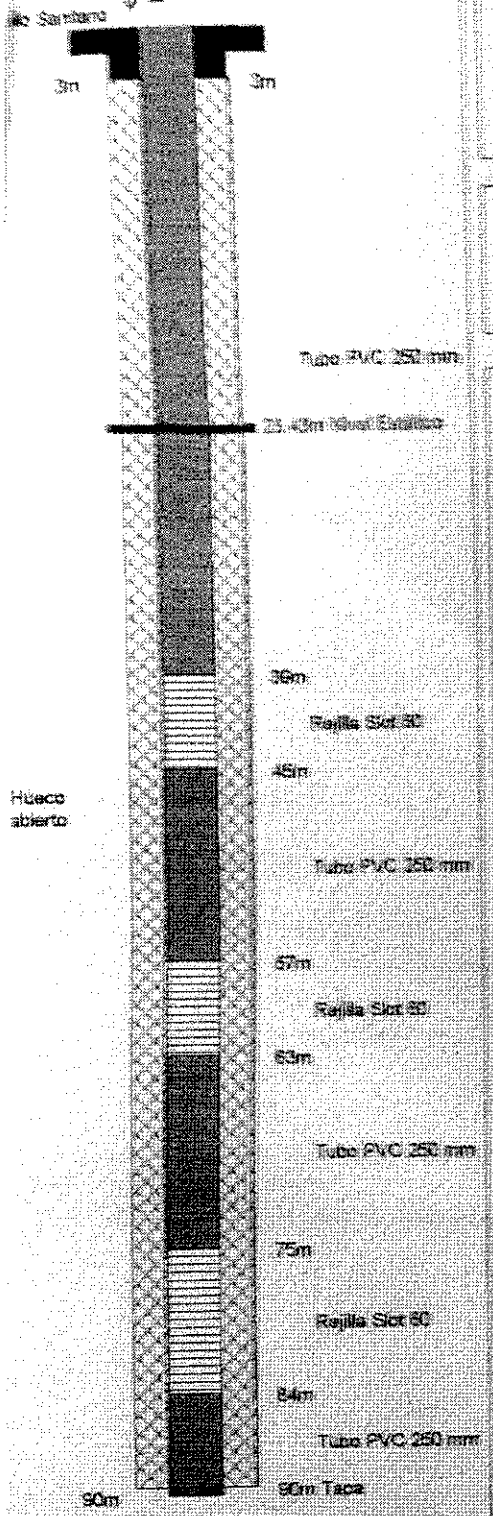
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Dirección de Obras Rurales
Departamento de Aguas Subterráneas

Pozo N° 06-32

Localidad
Rodeito de Liberia

Armado

ϕ = 250mm



Ubicación

Coordenadas: X (long) 373.8 - Y (lat) 291.11
HIGN: MONTEVERDE
Elevación: 0 msnm
Propietario: ICAA
Informe: año 2006 / Pag 0

Código: 05-01-05
Provincia: Guanacaste
Cantón: Liberia
Distrito: Curubandé

Equipo de Perforación

Maquinaria: 60 RL n°3 (antes 60RL1)
Perforador: Marcos Cascante
Fecha Inicio: 31/10/2006 Fecha Final: 30/11/2006

Método: Percusión
Duración: 30 Días

Datos de Perforación

	Diámetros (mm)	Longitudes (m)
Perforación	300	90
Tubería	250	69
Rejilla	250	21
Ademe	300	0

Tipo de Rejilla: Renurado
Tipo de Abertura (slot): 60
Desarrollo
Tiempo Desarrollo: 0 hrs

Observaciones:
En la primera prueba a caudal variable con 2 l/s en un tiempo de 25 minutos el nivel descendió hasta 73.60 m, llegando cerca del nivel de ubicación de la bomba.

Materiales

Tubería: PVC
Rejilla: PVC

Prueba de Bombeo

Nivel Dinámico	73.6	m
Nivel Estático	23.43	m
Caudal Prueba	2	l/s
Potencia Bomba	30	hp
Profundidad Bomba	75	m
Duración	0.25	hrs
Fecha Prueba	08/12/2006	

Litología

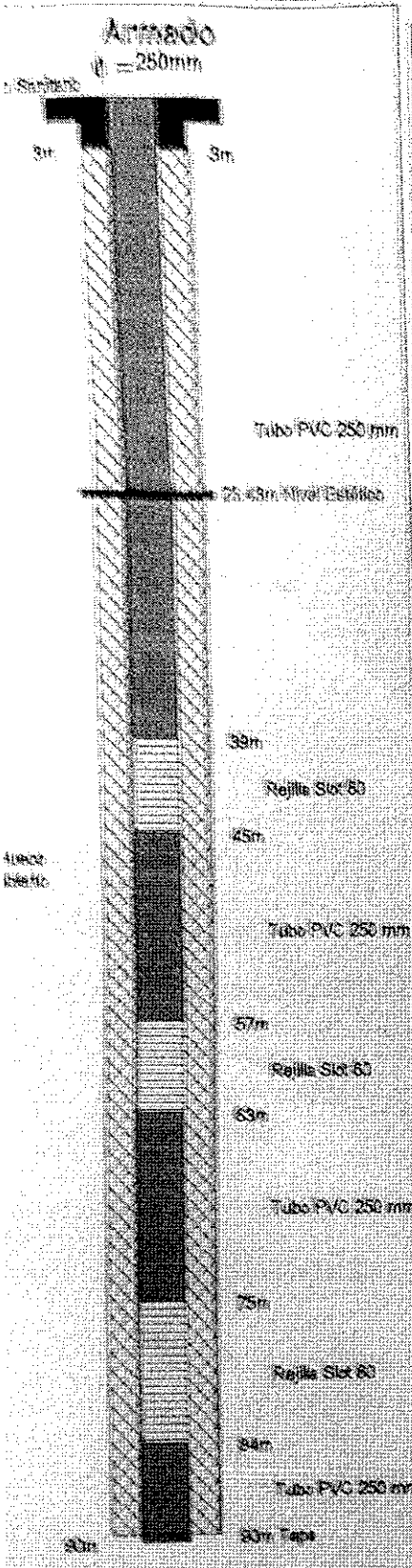
0-8m.	Ignimbrita rosada constituida por escombros andesíticos-dacíticos con plagioclasa dentro de matriz rosada.
8-24m.	Ignimbrita gris constituida por matriz arenosa y líticos volcánicos.
24-29m.	Paleosuelo marrón.
29-34m.	Ignimbrita café.
34-47m.	Ignimbrita escoreácea negra constituida por vidrio y máficos con cristales de cuarzo aislados.
47-51m.	Toba lapilítica color marrón con cristales y fragmentos de líticos aislados.
51-56m.	Toba lapilítica café amarillento con mucho lítico.
56-59m.	Ignimbrita gris con mucho vidrio.
59-65m.	Ignimbrita café con fiames mm y antíboles alargados negros mm.
65-74m.	Ignimbrita gris con mucho vidrio.
74-88m.	Ignimbrita gris con fiames mm y antíboles alargados negros mm.
88-90m.	Ceniza gris negra muy arenosa.

ME-340

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Dirección de Obras Rurales
Departamento de Aguas Subterráneas

Pozo N° 06-32

Localidad Rodeito de Liberia



Ubicación

Coordenadas X (long): 373.8 - Y (lat): 291.11 **Código** 05-01-05
Hoja IGN MONTEVERDE **Provincia** Guanacaste
Elevacion 0 msnm **Cantón** Liberia
Propietario ICAA **Distrito** Curubandé
Informe año 2006 / Pag 0

Equipo de Perforación

Maquinaria 60 RL nº3 (antes 60RL1) **Método** Percusión
Perforador Marcos Cascante **Duración** 30 Días
Fecha Inicio 31/10/2006 **Fecha Final** 30/11/2006

Datos de Perforación

	Diámetros (mm)	Longitudes (m)	Materiales
Perforación	300	90	Tubería PVC
Tubería	250	69	Rejilla PVC
Rejilla	250	21	
Ademe	300	0	

Tipo de Rejilla Ranurado
Tipo de Abertura (slot) 60
Desarrollo
Tiempo Desarrollo 0 hrs

Observaciones:
En la primera prueba a caudal variable con 2 l/s en un tiempo de 25 minutos el nivel desendio hasta 73.60 m, llegando cerca del nivel de colocación de la bomba.

Prueba de Bombeo

Nivel Dinámico	73.6	m
Nivel Estático	23.43	m
Caudal Prueba	2	l/s
Potencia Bomba	30	hp
Profundidad Bomba	75	m
Duración	0.25	hrs
Fecha Prueba	08/12/2006	

Litología

0-8m.	Ignimbrita rosada constituida por escombros andesíticos-dacíticos con plagioclasa dentro de matriz rosada.
8-24m.	Ignimbrita gris constituida por matriz arenosa y líticos volcanicos.
24-29m.	Paleosuelo marrón.
29-34m.	Ignimbrita café.
34-47m.	Ignimbrita escoreácea negra constituida por vidrio y maficos con cristales de cuarzo aislados.
47-51m.	Toba lapillítica color marrón con cristales y fragmentos de líticos aislados.
51-56m.	Toba lapillítica café amarillento con mucho lítico.
56-59m.	Ignimbrita gris con mucho vidrio.
59-65m.	Ignimbrita café con fiames mm y antiboles alargados negros mm.
65-74m.	Ignimbrita gris con mucho vidrio.
74-88m.	Ignimbrita gris con fiames mm y antiboles alargados negros mm.
88-90m.	Ceniza gris-negra muy arenosa.

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : INV-176

FECHA REG : 22-08-2013

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : GUADALUPE

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 293941

LAMBERT E : 375192

PROPIETAR : Aya
PERFORADOR: Seleccione La Empresa

PROFUNDIDAD: 105 mbns

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 20.48 mbns

METODO PERF: Percusin

CAUDAL PRUEBA: 6 l/s

NIVEL DINAMICO: 59.05 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 75 mts

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 30

T BOMBEO: 1080 min

Q. REC: 0000.00 l/s
ACUIFERO:
INFORME PERFORAC.: SI

USO: Abastecimiento Pblico

NOTA : *Pozo creado a fin de ser digitado en el proceso*
de actualizacin de la Base de Datos.
Segn 2011LN-000002-OC

No enviar oficio al Minae.

NOTA SENARA: AP-0457-13

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2013-05-16
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 6.5
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 1080
DIAM. PERFORAC. : 0.3

PROFUNIDAD BOMBA : 75
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 30
BROCA : 0
FUNCION :

GUADALUPE

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :
COLIF. TOTAL : **COLIF. FECAL HORAS :**

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :

PH : +-	**COLOR :** +- **TURBIEDAD :** +-	
CONDUCTIVIDAD : +-	**ALCALINIDAD :** +-	**CARBONATOS :** +-
BICARBONATOS : +-	**DUREZA TOTAL :** +-	**DUREZA CALCIO :** +-
DUREZA MAGNE. : +-	**CALCIO :** +- **MAGNESIO :** +-	
DURE. CARBON. : +-	**DURE. NO CARBO. :** +-	**CLORUROS :** +-
HIERRO TOT. : +-	**SULFATOS :** +-	

OBSERVACIONES

Pozo creado a fin de ser digitado en el proceso de actualizacin de la Base de Datos.
Segn 2011LN-000002-OC

No enviar oficio al Minae.

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	60.00	FORMACION LIBERIA	
60.00	105.00	FORMACION BAGACES	

Fecha de impresión 30/05/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

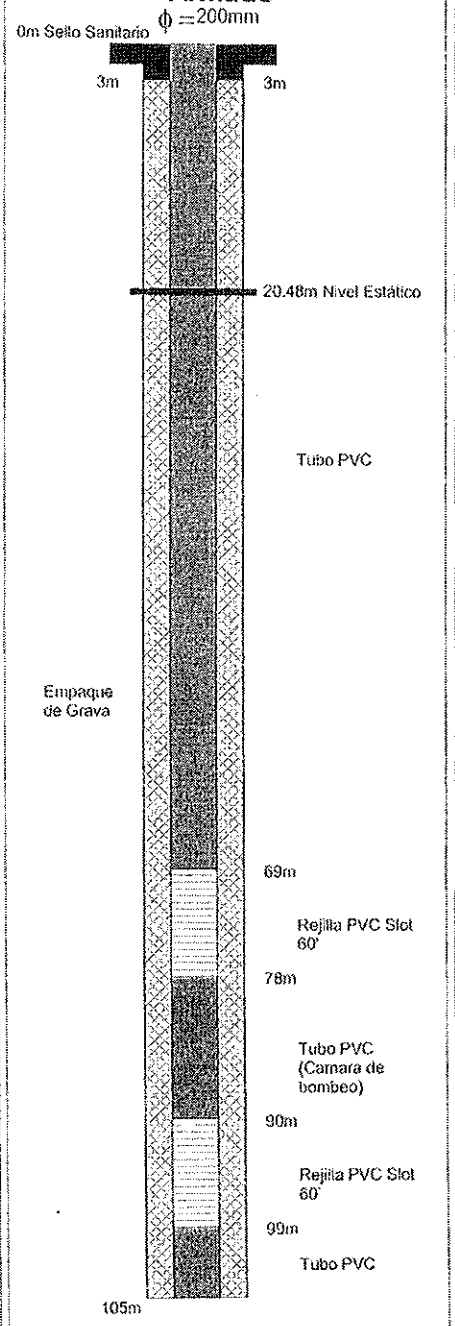
Guadalupe JAV-176

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
UEN - Administración de Proyectos
Unidad Técnica de Pozos

Pozo N° 13-07

Localidad
Guadalupe de Liberia

Armado



Ubicación

Coordenadas X (long): 375192 - Y (lat): 293941 **Código** 05-01-01
H/IGN MONTEVERDE **Provincia** Guanacaste
Elevacion 148 msnm **Cantón** Liberia
Propietario AyA **Distrito** Liberia
Informe año 2013 / Pag 0

Equipo de Perforación

Maquinaria 60 RL n°4 (antes 60RL2) **Método** Percusión
Perforador José Ledezma G. **Duración** 40 Días
Fecha Inicio 21/01/2013 **Fecha Final** 02/03/2013

Datos de Perforación

	Diámetros (mm)	Longitudes (m)
Perforación	300	105
Tubería	200	87
Rejilla	200	18
Ademe	300	0

Materiales
Tubería PVC
Rejilla PVC

Tipo de Rejilla Ranurado
Tipo de Abertura (slot) 60
Desarrollo Piston,Aire Comprimido
Tiempo Desarrollo 4 hrs

Observaciones:

Se recomienda una extracción a un caudal de 6.5 L/s, en periodos de bombeo de 18 horas continuas, un descanso de 6 horas. Colocar el equipo de bombeo a la profundidad de 80 m

Prueba de Bombeo

Nivel Dinámico	59.05	m
Nivel Estático	20.48	m
Caudal Prueba	6	l/s
Potencia Bomba	30	hp
Profundidad Bomba	75	m
Duración	24	hrs
Fecha Prueba	16/05/2013	

Litología

0-60m. Formación Liberia
60-105 Formación Bagaces

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 DE POZOS

RESUMEN EJECUTIVO

DATOS GENERALES

LOCALIDAD	:	Guadalupe, Liberia
POZO Nº	:	13-07
FECHA DE PRUEBA	:	16-may-2013
REALIZADA POR	:	Manuel Vargas Gonzalez
FECHA DE ANALISIS	:	19-jun-2013
ANALIZADO POR	:	Jeisson Chaves

ARMADO GENERAL DE POZO

DIAMETRO DE PERFORACION [m]	=	0.3
DIAMETRO DE ADEME [m]	=	0.2
MATERIAL DE ADEME	=	PVC
PROFUNDIDAD INICIO DE REJILLAS [m]	=	69.0
PROFUNDIDAD FINAL DE REJILLAS [m]	=	99.0
PROFUNDIDAD DE POZO [m]	=	105.0
MATERIAL DE REJILLA	=	PVC

PRUEBA POR ETAPAS

NUMERO DE ETAPAS	=	1.00
CAUDAL ETAPA 1 [lps]	=	4.08
CAUDAL ETAPA 2 [lps]	=	0.00
CAUDAL ETAPA 3 [lps]	=	0.00
CAUDAL ETAPA 4 [lps]	=	0.00
COEFICIENTE DE TURBULENCIA "C" [m/lps^2]	=	
COEFICIENTE DE ACUIFERO "B" [m/lps-día]	=	
EFICIENCIA DE POZO [%]	=	

PRUEBA DE BOMBEO

NIVEL ESTATICO - POZO BOMBEO [m]	=	20.48
NIVEL ESTATICO - POZO OBSERVACION [m]	=	
CAUDAL DE BOMBEO [lps]	=	6.00
DURACION DE BOMBEO CONTINUO [min]	=	1440
NIVEL DINAMICO POZO DE BOMBEO [m]	=	59.05
NIVEL DINAMICO POZO OBSERVACION [m]	=	0.00
TRASMISIVIDAD [m^2/día]	=	48.93
COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	=	
RECUPERACION POZO BOMBEO (1hr) [%]	=	101

CAUDAL DE EXPLOTACION

CAUDAL DE EXPLOTACION [lps]	=	6.49
ABATIMIENTO [m]	=	48.20
TIEMPO DE BOMBEO CONTINUO [hrs]	=	18.00

Barrio Llano de la Cruz

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-115

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : HDA SN JERONIMO

LAMBERT N : 287600

PROPIETAR : SENARA
PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 184.83 mbns

METODO PERF: Percusin

CAUDAL PRUEBA: 46.69 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 37.52 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: Abastecimiento Pblico

FECHA REG : 22-07-1970

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 377700

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0 mm
NIVEL ESTATICO: 18.3 mbns

NIVEL DINAMICO: 25.18 m

TIPO DE BOMBA: TURBINA
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 0.50 l/s
ACUIFERO: Liberia Monteverde
INFORME PERFORAC.: SI

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-11-26
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 100
CAUDAL EXPLOTACION : 46.69
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0

PROFUNIDAD BOMBA : 37.52
TRANSMISIVIDAD : 2852
RECUPERACION HORAS : 0.02
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

LLANO DE LA CRUZ

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : LABORATORIO :
INFORME :
COLIF. TOTAL : COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-11-26 LABORATORIO : S.N.A.A. CENTRAL
INFORME : 34

PH : 7 +- 0	COLOR : 3 +- 0	TURBIEDAD : 5.4 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 0 +- 0	ALCALINIDAD : 0 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 32 +- 0	DUREZA CALCIO : 22 +- 0
DUREZA MAGNE. : 10 +- 0	CALCIO : 8.8 +- 0	MAGNESIO : 2.4 +- 0
DURE. CARBON. : 32 +- 0	DURE. NO CARBO. : 0 +- 0	CLORUROS : 3.9 +- 0
HIERRO TOT. : 0.47 +- 0	SULFATOS : 5.8 +- 0	

OBSERVACIONES

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	8.21		ARENA CUARZOSA MICACEA, CON POCO CONTENIDO DE ARCILLA GRIS CON TENDENCIA A AMARILLO, INCLUYENDO MUCHOS FRAGMENTOS DE TOBA CAFE Y GRIS OSCURO (PARTE METEORIZADA DE LA FORMACION LIBERIA).
8.21	41.34		TOBA BLANCA CUARZOSA BIEN CEMENTADA CON CEMENTO RIOLITICO. INCLUYE FRAGMENTOS DE TOBA CAFE Y GRISACEA. HAY TAMBIEN ESCASOS FRAGMENTOS DE VIDRIO VOLCANICO Y OTROS MATERIALES PIROCLASTICOS. HAY ESCASAS LAMINAS DE MICA. LOS FRAGMENTOS DE TOBA Y MATERIAL PIROCLASTICO DISMINUYEN PROGRESIVAMENTE CON RESOECTO A LA PROFUNDIDAD HASTA DESAPARECER CASI COMPLETAMENTE ALREDEDOR DE LOS 36.60 M.
41.34	47.73		IGUAL AL ANTERIOR. APARECEN OTRA VEZ LOS FRAGMENTOS AMARILLOS Y GRISES.
47.73	48.64		GRANOS DE CUARZO PEQUEOS CEMENTADOS POR CEMENTO RIOLITICO. ESCASAS LAMINAS DE MICA.
48.64	52.29		TOBA BLANCA RIOLITICA CON MUCHAS LAMINAS DE MICA METEORIZADA.
52.29	53.20		ARENA CUARZOSA ESCASAMENTE CEMENTADA, FINA CON MICA.
53.20	55.02		ABUNDANCIA DE POMEZ (50%), FRAGMENTOS DE TOBA BLANCA Y GRANOS DE CUARZO PEQUEOS.
55.02	55.94		FRAGMENTOS ROJIZOS METEORIZADOS DE TOBA BLANCA Y POMEZ, TODOS EN IGUAL PORCENTAJE. TERMINACION DE LA FORMACION LIBERIA.
55.94	60.50		TOBA CAFE CLARO Y TOBA BLANCA, VARIOS FRAGMENTOS ROJOS Y LITICOS GRIS Y CAFE OSCURO; ADEMAS GRANOS DE CUARZO. LOS GRANOS DE CUARZO DECRECEN CON LA PROFUNDIDAD.
60.50	63.23		TOBA CAFE CLARO CON FRAGMENTOS DE TOBA BLANCA. ESCASOS FRAGMENTOS LITICOS GRISES Y ROJOS.
63.23	64.14		FRAGMENTOS DE TOBA DE ARRIBA, MUCHO CUARZO Y FRAGMENTOS PIROCLASTICOS, INCLUYENDO TAMBIEN ESCASOS Y PEQUEOS FRAGMENTOS DE LAVA VESICULAR. FRAGMENTOS DE IGNIMBRITA GRIS OSCURO. PARECE UNA ZONA PRODUCTORA POR LA POROSIDAD PRIMARIA DE LOS FRAGMENTOS, ADEMAS DE POSIBLES GRIETAS.

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

64.14	65.05	TOBA AGLUTINADA GRISACEA, INCLUYENDO POMEZ. GRANOS DE CUARZO Y MICA. EL CEMENTO ES PRINCIPALMENTE RIOLITICO. TAMBIEN ESCASOS FRAGMENTOS LITICOS CAFE OSCURO.
65.05	68.70	TOBA COMO LA DE ARRIBA, ADEMAS HAY UN AGLOMERADO DE VIDRIO VOLCANICO LAMINADO EN CEMENTO BLANCUZCO RIOLITICO, ESCASOS FRAGMENTOS LITICOS GRISACEOS Y ROJIZOS.
68.70	72.35	COMO ARRIBA Y ADEMAS HAY FRAGMENTOS ROJIZOS ESCORIACEOS, FRAGMENTOS LITICOS NEGROS Y FRAGMENTOS DE IGNIMBRITA. ESTE HORIZONTE ES UN MATERIAL HETEROGENEO CONSTITUIDO POR FRAGMENTOS DE NATURALEZA VARIADA EN UN CEMENTO RIOLITICO BLANCO ROJIZO.
72.35	76.00	VIDRIO VOLCANICO EN LAMINAS PEQUEAS FUERTEMENTE CEMENTADO POR MATERIAL BLANCUZCO HAY POMEZ, LAMINAS DE MICA Y FRAGMENTOS DE TOBA ROSADA. HAY FRAGMENTOS DE MADERA FOSIL MODERADA POROSIDAD PRIMARIA.
76.00	78.74	ARCILLAARENOSA ROJA COMPACTA, FRAGMENTOS DE POMEZ, DE ROCA VIDRIOSA LAMINADA Y DE TOBA ROSADA (DE ARRIBA?). SUELO FOSIL.
78.74	83.60	TOBA GRISACEA Y ROSADA. FRAGMENTOS PIROCLASTICOS INCLUYENDO VIDRIO VOLCANICO LAMINADO NEGRO.
83.60	87.25	FRAGMENTOS DE MATERIAL PIROCLASTICO EN MATRIZ OSCURA INCLUYENDO MUCHO VIDRIO VOLCANICO EN LAMINAS. PARECE UNA IGNIMBRITA VIDRIOSA PERO SUAVE, NEGRUZCA. HAY ADEMAS FRAGMENTOS DE TOBA BLANCA CON FINA POROSIDAD PRIMARIA.
87.25	89.98	TOBA SOLDADA GRIS OSCURO CONSTITUIDA POR FRAGMENTOS DE IGNIMBRITA AMIGDALA. TOBA BLANCA CON POMEZ, TOBA ROSADA Y TOBA VIDRIOSA NEGRA. PROBABLE ZONA PRODUCTORA.
89.98	91.81	ARCILLA ROJIZA COMPACTA. PARECE UNA TOBA SUAVE QUEMADA EN LA FASE DE DEPOSICION DE LA IGNIMBRITA SOBREADYACENTE. EL COLOR ROJO PASA A ROSADO CON LA PROFUNDIDAD.
91.81	99.10	TOBA CAFE CLARO QUE PASA A CAFE MAS OSCURO CON TENDENCIA A ROSADO, UNIFORME, INCLUYENDO FRAGMENTOS DE TOBA GRIS, NEGRA, VIDRIOSA HASTA LOS 96.69 M. DESPUES NO.
99.10	100.93	TOBA AGLUTINADA HASTA SOLDADA CAFE OSCURO CON TENDENCIA A COLOR VIOLETA. POROSIDAD PRIMARIA CASI NULA, PROBABLE POROSIADAD SECUNDARIA POR FRACTURAS.
100.93	108.22	TOBA SOLDADA CAFE OSCURO, DURA Y COMPACTA CON ESCASOS FRAGMENTOS LITICOS NEGROS Y CAFE.
108.22	121.60	108.22 A 112.78 M: TOBA AGLUTINADA BLANCO GRISACEA MODERADAMENTE DURA CON ESCASOS GRANOS DE CUARZO AMARILLOS, INTERSECADA POR GRIETAS. DE 112.78 A 118.26 M: TOBA NEGRUZCA SUAVE CONSTITUIDA POR UN AGLOMERADO INCLUYENDO FRAGMENTOS PIROCLASTICOS NEGROS, SUAVES, POROSOS, COMO FRAGMENTOS DE MATERIAL VIDRIOSO DE ESTRUCTURA FLUIDAL EN UNA MATRIZ VIDRIOSA FINA, TAMBIEN POMEZ NEGRA. TODO PARECE MATERIAL MODERADAMENTE CEMENTADO Y CON FINA POROSIDAD PRIMARIA. HAY TAMBIEN GRANOS AMORFOS DE CUARZO REDONDEADOS. DE 118.26 A 120.69: IGNIMBRITA NEGRA VIDRIOSA DURA INCLUYENDO VIDRIO VOLCANICO Y PEQUEOS FRAGMENTOS ROJIZOS, HAY ADEMAS FRAGMENTOS ROJOS SUAVES. RELLENO DE FRACTURAS. DE 120.69 A 121.60: MATERIAL ROJO ARCILLOSO SUAVE Y ADEMAS FRAGMENTOS DE IGNIMBRITA POSIBLEMENTE DE LA ZONA SUPERIOR. ZONA DE HORIZONTE QUEMADO POR LA IGNIMBRITA DEL HORIZONTE SUPERIOR.

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

FORM: A.S.-1/67
/vhm

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

11E-115

5
1
1

Inventario de Pozos y Manantiales

Fecha 22/7/70 Pozo N° 1239
Manantial N° ____

Colector: J. Lopez Casas Fuente de Información: PERSONAL

1. Localización: Provincia Gte. Cantón Liberia Distrito liberia
   Lugar: Entrada a Hda. San Jerónimo Nombre: "Hda San Jerónimo"
   Mapa Hoja Monteverde N° 3147-IV Coordenadas: 377.7 — 287.6
2. Propietario: AQUASUB Dirección ____ Inquilino ____
   Perforador: Alvaro Rivera Dirección San Jose - AQUASUB
3. Topografía Plana Elevación ±130 m, sobre-bajo Nivel del mar.
4. Perforación: Rotación ___ Percusión X Excavado ___ Clavado ___ Barrenado ___ Otros ___
   Fecha ____ Observ. ____
5. Profundidad: Reportada: 606' 184.71 Medida ___ m con ___ por ___ Fecha ___
6. Nivel Estático: Reportado: 61' 18.59 m Medido ___ m con Cinta por C. Faillace Fecha 26/11-70
   Punto referencia para medición N.E. 1' sobre Suelo. (esquema atrás)
7. Acuíferos: Principales: de 450' m á 600' m, -de ___ m á ___ m, -de ___ m á ___ m
   Otros: de ___ m á ___ m, -de ___ m á ___ m, -de ___ m á ___ m
8. Revestimiento: Tipo Sin Diámt. ___ " de ___ m á ___ m. - Diám. ___ de ___ m á ___ m
   Rejillas: Tipo ___ Diámt. ___ " de ___ m á ___ m. - Diám. ___ de ___ m á ___ m
9. Explotación: Tipo ___ Capacidad 740 GPM 46.7 lps N.D. 83' m (si) no, estabilizado
10. Usos: Doméstico ___ Abrevaderos ___ Irrigación de ___ Hect. de ___ , Industrial ___
11. Calidad: Color ___ Olor ___ Sabor ___ Temp. ___ °C. - (Si) no, se tomó muestra.
    Observaciones: Pozo Estratigráfico

Manantiales (agregar) Roca de donde brota ____

12. Estructura: Fractura: ____ , -N° de ojos ____
    Características: ____ Posible Origen: ____
13. Descripción de la captación ____
    Caudal: Reportado ____ Fecha. Medido ____ con: ____ Fecha: ____
14. Precipitación Describir: ____ Cantidad: ____
15. Esquemas de localización y otros; Estratigrafía; análisis; observaciones, en página atrás.

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

San José, 17 de octubre de 1979

COSTO DE PERFORACION POZO DE AGUA PROFUNDO ME-185 SAN JERONIMO DE LIBERIA, GUANACASTE

Costo de perforación según tarifas vigentes:

Pozo de 184.4 metros de profundidad.....₡ 62.356

Costo adicional para acondicionamiento y acabado definitivo:

5 metros de tubería de acero de 406 mm. de diámetro a ₡649,50 cada metro.....₡ 3.247

140 metros de tubería de hierro laminado de 203 mm. de diámetro a ₡300 cada metro..... 42.000

45 metros de rejilla tipo celosía de 203 mm. de diámetro a ₡300 cada metro..... 13.500

Servicios de ademado: 185 metros a ₡76,90 cada metro..... 14.226

Sello sanitario y brocal..... 1.000

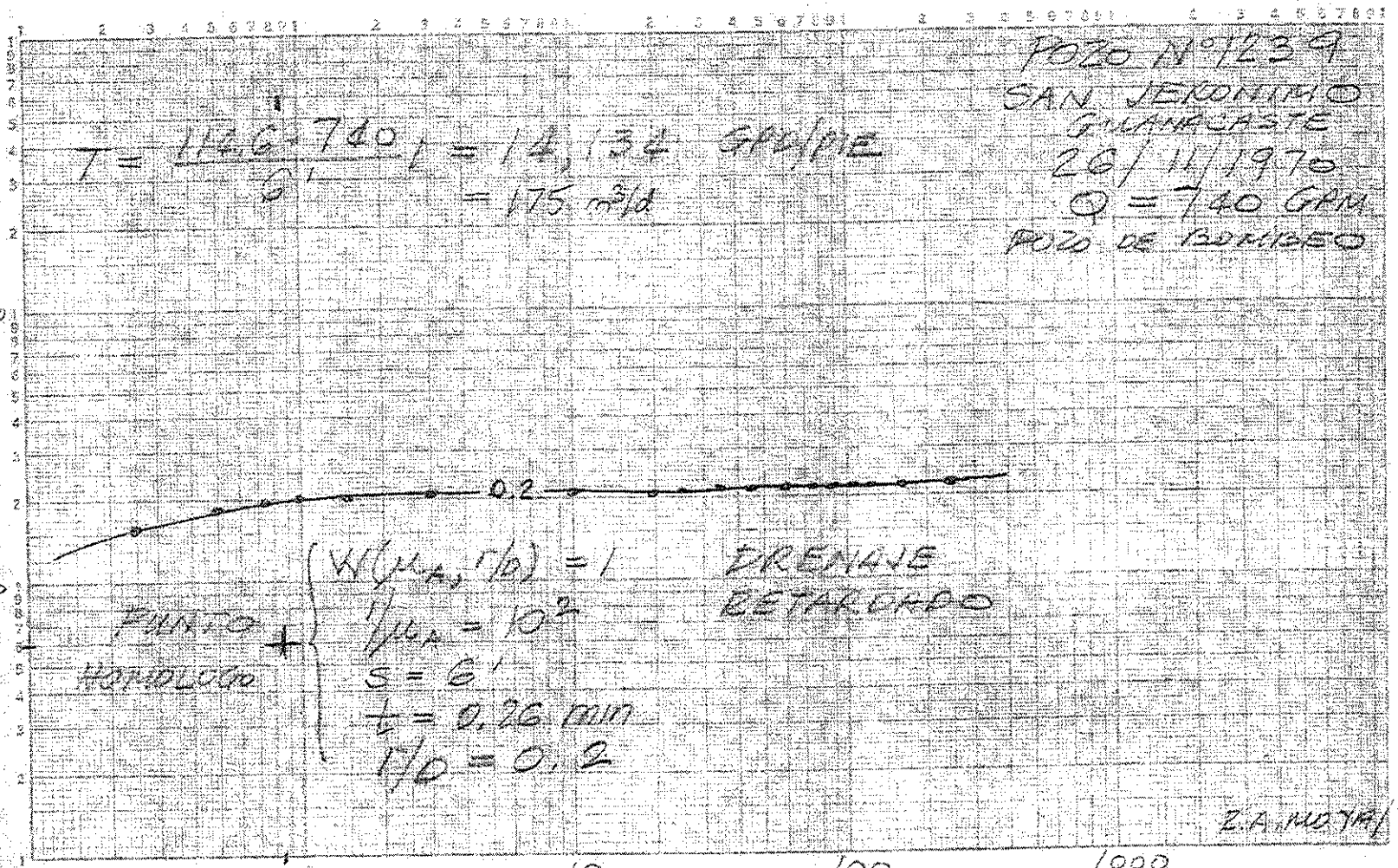
Operación de la maquinaria: movilización e instalación..... 8.100

Viáticos del personal operador: 3 personas a ₡450 diarios durante 10 días..... 4.500

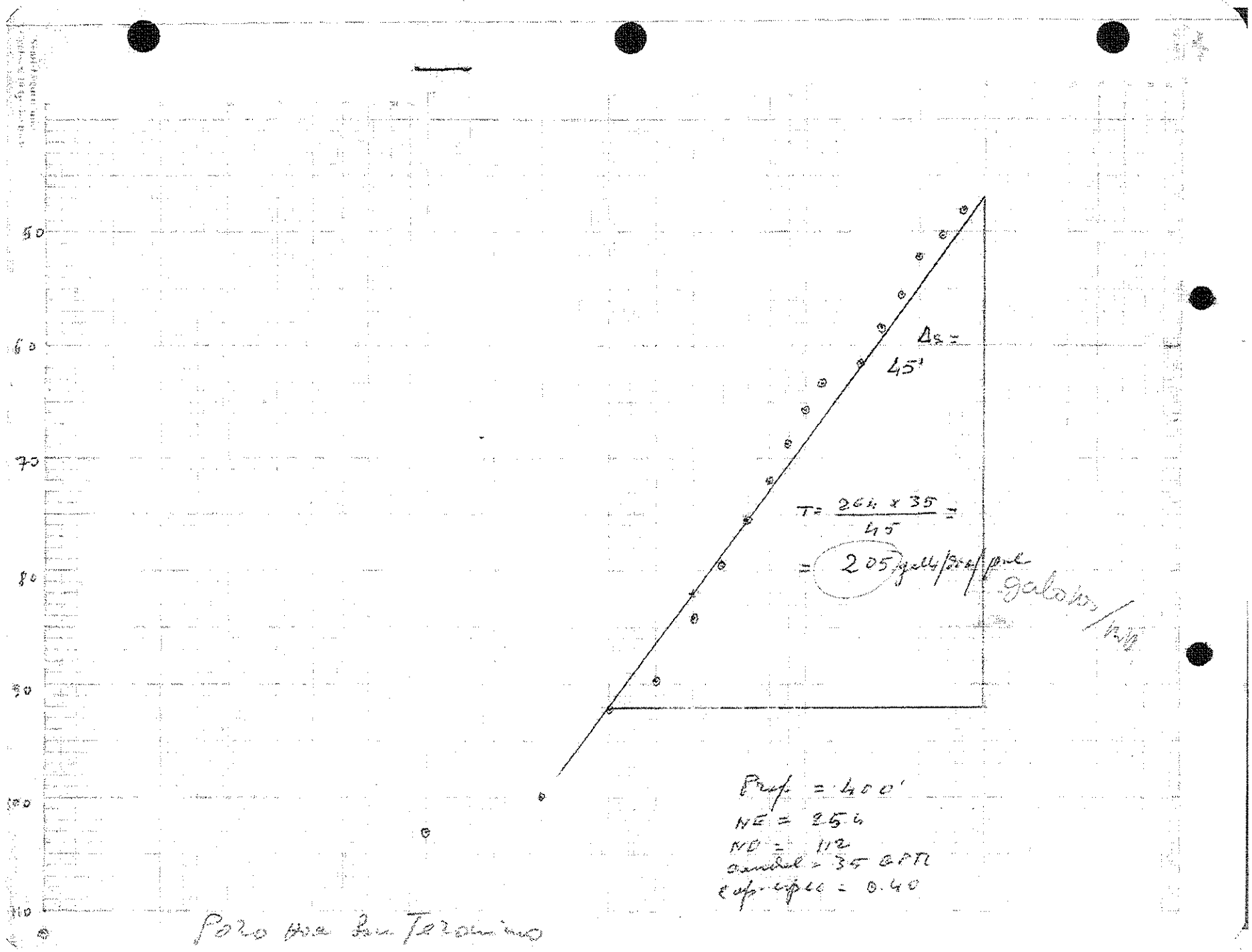
Otros gastos imprevistos..... 8.657

95.230

COSTO TOTAL.....$157.586



ABATIMIENTO EN PIES


50
60
70
80
90
100
110
Δs =
45'
T = 264 x 35 / 45 =
= 205 galls/day/pie
galons/hr
Prof = 400'
NE = 254
ND = 112
caudal = 35 GPM
cap. espec = 0.40
Pozo Hoa San Jeronimo

ANALISIS QUIMICO DE AGUAS SUBTERRANEAS

Nº DE ORDEN

POZO Nº y NOMBRE ME-115

PROPIETARIO

LOCALIZACION

PROFUNDIDAD/PIES

SECCION DE ENTRADA DEL AGUA

ACUIFERO(S)

CAUDAL

MUESTRA OBTENIDA MEDIANTE

PUNTO DE RECOLECCION

ANALISIS DE CAMPO

FECHA RECOLECCION MUESTRA 26-11-70

pH _____ TEMPERATURA _____ °C

DUREZA

ALCALINIDAD

COND. ESPECIFICA _____ MICROMHOS @ 25°C

OTROS (TURBIEDAD, COLOR, OLOR)

COMENTARIOS

ANALISIS DEL LABORATORIO

COND. ESPECIFICA _____ MICROMHOS @ 25°C

pH

pH DE SATURACION

INDICE DE SATURACION

ACIDEZ TOTAL ($CaCO_3$)

SOLIDOS TOTALES

SOLIDOS DISUELTOS

DUREZA TOTAL ($CaCO_3$)

DUREZA DE CARBONATOS

DUREZA DE NO CARBONATOS

Fe DISUELTO

Fe EN SUSPENSION

Fe TOTAL

SiO_2

Al

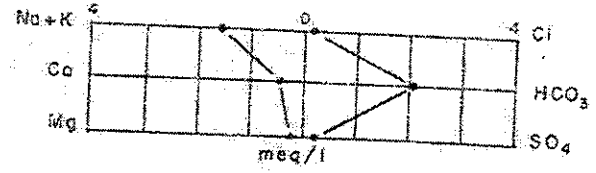
F

NO_3

B

OTROS (TURBIEDAD, COLOR, OLOR)

	mg/l	meq/l	%meq
Cl	3.9	0.1100	4.85
CO_3	0.0	0.0	0.0
HCO_3	124.35	2.0393	89.84
SO_4	5.8	0.1206	5.31
		Σ 2.2699	100.00%
Na			
K			
Ca	8.8	0.4391	19.34
Mg	2.4	0.1975	8.70
		Σ 0.6366	
Na+K POR DIFERENCIA		1.6333	71.95
		2.2699	= 99.99



FECHA DE RECIBO DE MUESTRA 9-1-71

FECHA DEL ANALISIS 20-1-71

ANALIZO: Lab. SNAA

VºBº

COMENTARIOS Mucha diferencia entre fecha de recolección de la muestra y fecha de recibo en el laboratorio

AQUASUB Nº 16

TELEFONOS :
EJECUTIVO : 66-01-69
SECRETARIA: 66-01-26
PLANTEL : 66-01-29
APARTADO : 55

MUNICIPALIDAD DE LIBERIA

LIBERIA - GUANACASTE

RECIBIDO 13 MAR. 1973

Febrero 7 de 1973.-

Señor.
Ing. Alvaro Suárez
Director de Investigaciones de Agua
del SNAA.
San José.

Estimado señor.
La presente es para solicitarle muy respetuosamente la tuberia necesaria para la instalación de una bomba en pozo del SNAA. En Barrio la Cruz.
Esto de acuerdo a conversación llevada entre miembros del Cómite de Desarrollo Comunal de dicho Barrio y su persona.

Atentamente.
Manuel [illegible] Garcia.
Ejecutivo Municipal.

MUNICIPALIDAD LIBERIA
EJECUTIVO
GUANACASTE

cop. archivo.

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO _____ LUGAR Sitio Cedronal

POZO Nº 1259 DE PRUEBA [X] TESTIGO [ ]

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO O RECUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
	Minutos			Metros	Pies		G.P.M.	
16:00	270			25.31	83.02	22.01	74.0	
16:30	300			25.33	83.08	22.01		
16:00	330			"	"	"		
16:30	360			"	"	"		
17.00	390			25.36	83.18	22.17		
17.30	420			25.37	83.21	22.20		
17.30	480			25.39	83.28	22.21		
19.30	560			25.44	83.44	22.43		
20.30	620			25.42	83.38	22.37		
21:30	680			"	"	"		
22:30	740			25.44	83.44	22.43		
23:30	800			25.45	83.48	22.47		
24:30	860			25.47	83.54	22.53		Nota: El nivel
25:30	920			25.48	83.57	22.56		recuperó totalmen
26.30	980			"	"	"		te en 25 segundos
27.30	1040			"	"	"		
4:30	1100			"	"	"		
6.30	1220			25.45	83.48	22.47		
7.30	1280			25.41	83.54	22.53		
	1340			"				
	1400			"				
	1440			"				Fin de la

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.

HOJA 2 DE 2

AQUASUB Nº 047

XEROX COPY

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO AQUASUB LUGAR San Jerónimo

POZO Nº 1239 DE PRUEBA ☒ TESTIGO ☐

Fecha 26 de Nov. de 1970 Tiempo de bombeo _____ min. Tiempo de recuperación _____ min.

DATOS DEL POZO

Profundidad de perforación 605'

Tubería de adorno de 0 a 233'

Acuífero expuesto con ____ slot de 233' a 605'

Acuífero expuesto con ____ slot de ____ a ____

DATOS DE LA BOMBA

Clase TURBINA Marca (X) "FLOWAY"

Características lubricada por aceite.

Profundidad de columna 123'

Profundidad de la línea de aire 110'

Todas las medidas están referidas a 30 cm. sobre nivel del suelo.

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO O RECUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
	minutos			metros	Pies	PIES	G.P.M.	NE = 18.60 m. = 61.01'
10:30	0			18.60	61.01	0	74.0	Tubo de 6" con orificio de 5"
	1/4 ✓			23.42	76.82	15.81	✓ "	Agua limpia
	1/2			24.31	79.74	18.73	✓ "	
	3/4			24.49	80.33	19.32	✓ "	
	1 ✓			24.65	80.85	19.84	✓ "	
	1 1/2			24.75	81.18	20.17	✓ "	
	3			24.91	81.70	20.69	✓ "	
	5			24.92	81.74	20.73	✓ "	
	10			24.99	81.97	20.96	✓ "	
	20			25.00	82.00	20.99	✓ "	
	25			25.10	82.33	21.32	✓ "	
	30			21.14	82.44	8.23	"	
	35			25.15	82.49	21.48	✓ "	
	45			25.17	82.59	21.58	✓ "	
11:30	60			25.19	82.62	21.61	✓ "	
11:45	75			25.21	82.69	21.68	✓ "	
12:00	90			25.23	82.75	21.74	✓ "	
12:15	105			25.24	82.79	21.78	✓ "	
12:30	120			25.25	82.82	21.81	✓ "	
12:50	140			"	"	"	"	
13:10	160			25.26	82.85	21.84	✓ "	
13:30	180			"	"	"	"	
14:00	210			25.28	82.92	21.91	"	
14:30	240			25.31	83.02	22.01	✓ "	

Medidas hechas por _____ de las ____ hrs, a las ____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las ____ hrs, a las ____ hrs.

HOJA 1 DE 2

AQUASUB Nº 048

XERO COPY XERO COPY XERO COPY XERO COPY

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS
EN COSTA RICA

ASUNTO

CALCULO | FECHA 7-11-70
REVISO | HOJA DE

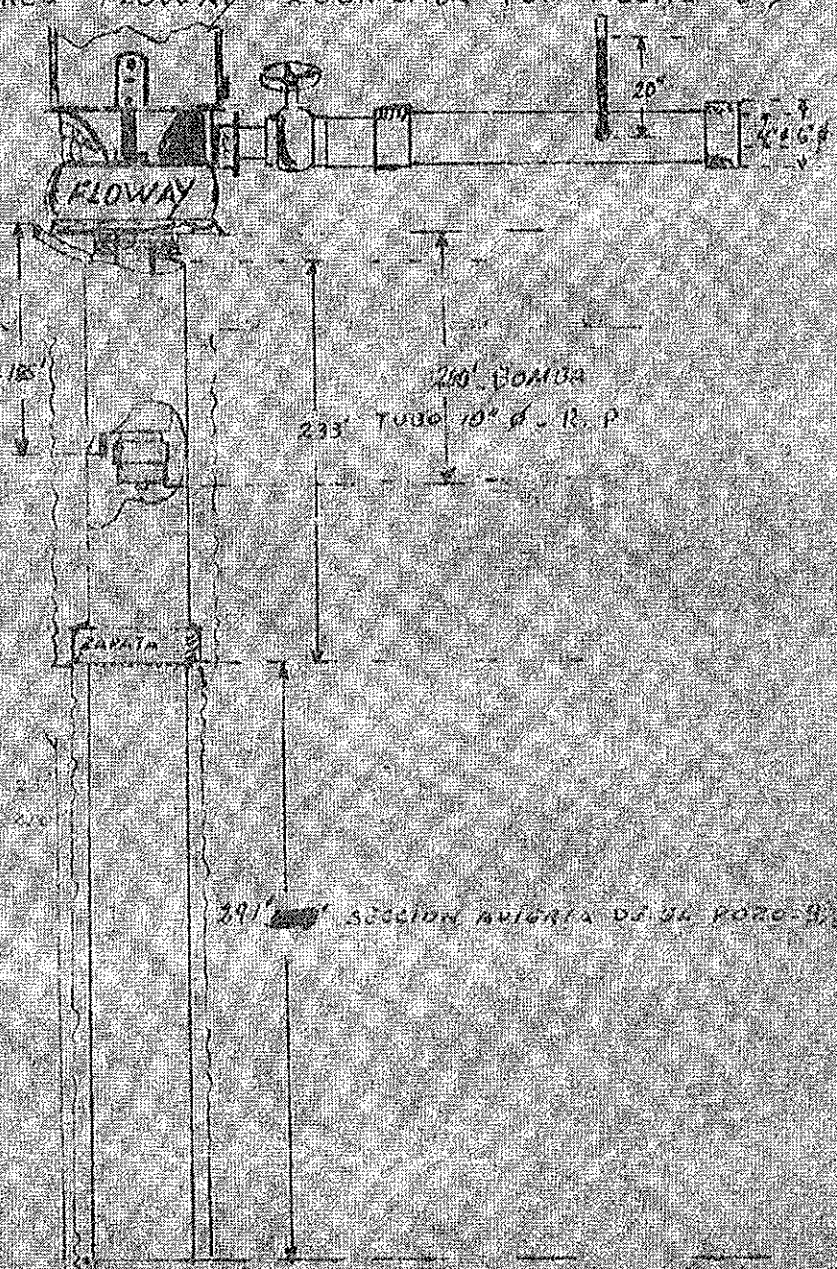
M.E. 11

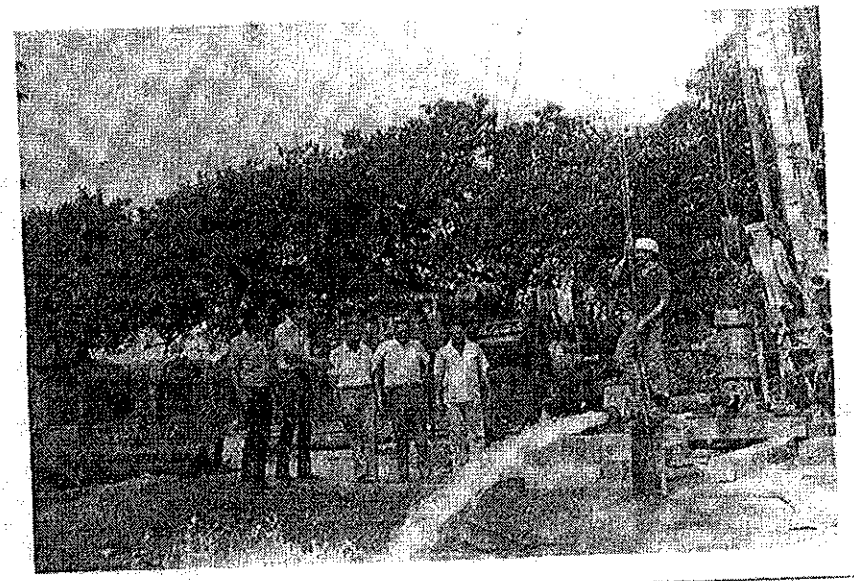
POZO N° 1239 SITUADO EN FINCA SAN JERONIMO LIBERIA GTE

PRUEBA DE BOMBEO LLEVADA A CABO POR EL INE SUAREZ M DURANTE LOS DIAS 5-6 DE NOVIEMBRE DE 1970.

BOMBA USADA MARCA FLOWAY LUBRICADA POR ACEITE 6" Ø
Q: 285 G.P.M

30 HOR DE BOMBEO





Bombeo de: 26/11/1970 pozo Nº ME-115
Hda. San Jerónimo
Caudal bombeado 740 G.P.M
Abatimiento: 19'

Monte Verde ME-115

SERVICIO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO

DIRECCION DE OPERACIONES

LABORATORIO CENTRAL

EXAMEN FISICO-QUIMICO DE AGUA

(Nº 995)

DO-0 - 1 - 03

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

MUESTRA Nº			RECOGIDO POR:	
67			Alvaro Suárez Montero	
FECHA			ORIGEN:	
			Agua de Pozo # 1239	
DE RECOLECCION	DE RECIBO	DE REPORTE	PUNTO DE RECOLECCION	
			San Jerónimo de Liberia	
13-11-70	14-11-70	20-11-70	LOCALIZACION: Guanacaste	SOLICITADO POR: Aguasub.

DETERMINACIONES FISICO QUIMICAS

DATOS DE CAMPO		ALCALINIDAD A LA FENOLF	0.0 Me/L	ALUMINIO TOTAL	0.00 Me/L
PH		ALCALINIDAD AL AN. DE MET	65.1	ALUMINIO DISUELTO	0.00
TEMPERATURA DEL AGUA		CALCIO	10.0	ALUMINIO EN SUSP.	0.00
TEMPERATURA AMBIENTE		CO_2	5.2	ACIDEZ	52.0
OLOR		DUREZA TOTAL	35.0	ARSENICO	0.00
ESTADO DEL TIEMPO		DUREZA DE CARBONATOS	35.0	BORO	
ASPECTO DEL AGUA		DUREZA DE NO CARBONATOS	0.0	CINC	0.00
CAUDAL		DUREZA DE CALCIO	25.0	CLORUROS	2.0
		DUREZA DE MAGNESIO	10.0	COBRE	0.00
COLOR	3	HIERRO TOTAL	0.30	FLUORUROS	0.15
TURBIEDAD	3.1	HIERRO DISUELTO	0.13	MANGANESO	
OLOR		HIERRO EN SUSPENSION	0.17	PLOMO	0.00
PH	7.4	MAGNESIO		SELENIO	
PH SATURACION	8.0	SOLIDOS TOTALES	94	SILICE	
INDICE DE SATURACION	-0.6	SOLIDOS DISUELTOS		YODO	
SEDIMENTO		SOLIDOS EN SUSPENSION Sedim.	0.0		
		SULFATOS	9.6		

OBSERVACIONES:

Agua de acuerdo a las normas de potabilidad.-

JEFE DE SECCION

DIRECTOR DEL LABORATORIO

DISEÑO OFIPLAN SNAA 12-8-68

ME-115

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO _____ LUGAR San Antonio

POZO No 1234 DE PRUEBA [X] TESTIGO [ ]

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO o RECUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
	minutos			metros	Pies		G.P.M.	
15:00	270			25.31	83.02	22.01	740	
15:30	300			25.33	83.08	22.07		
16:00	330			"	"	"		
16:30	360			"	"	"		
17:00	390			25.36	83.18	22.17		
17:30	420			25.37	83.21	22.20		
17:30	480			25.39	83.28	22.27		
19:30	540			25.44	83.44	22.43		
20:30	620			25.42	83.38	22.37		
21:30	680			"	"	"		
22:30	740			25.44	83.44	22.43		
23:30	800			25.45	83.48	22.47		
24:30	860			25.47	83.54	22.53		Nota: El nivel
26:30	920			25.48	83.57	22.56		Recupero totalmen
26:30	980			"	"	"		te en 25 segundos
27:30	1040			"	"	"		
4:30	1100			"	"	"		
6:30	1220			25.45	83.48	22.47		
7:30	1280			25.47	83.54	22.53		
	1340			"				
	1400			"				
	1440			"				Para 24

1/2 noche

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.

HOJA 2 DE 2

SERVICIO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO

DIRECCION DE OPERACIONES

LABORATORIO CENTRAL

EXAMEN FISICO-QUIMICO DE AGUA

(Nº 34)

DO-O - 1 - 03

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA Pozo 1239

MUESTRA Nº			RECOGIDO POR: C. Faillace
	90		ORIGEN: Agua de Pozo Nº 1239. Bombeo ME115
FECHA			PUNTO DE RECOLECCION: Hda. San Jerónimo de Liberia
DE RECOLECCION	DE RECIBO	DE REPORTE	LOCALIZACION: Guanacaste — SOLICITADO POR: Aguasub.
26-11-70	9-1-71	20-1-71	

DETERMINACIONES FISICO QUIMICAS

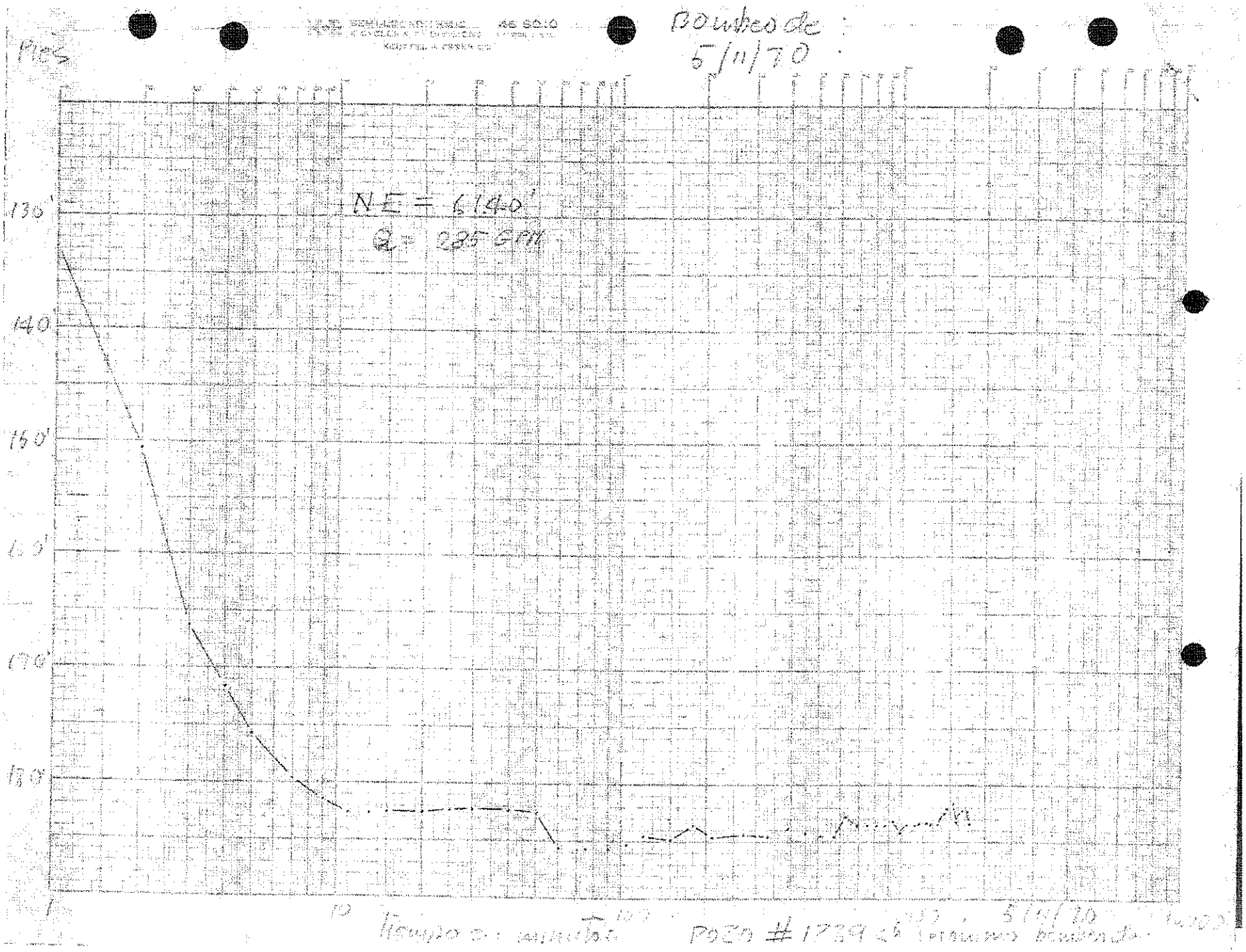
DATOS DE CAMPO		DETERMINACIONES		Mg/L		
PH		ALCALINIDAD A LA FENOLF	0.0		ALUMINIO TOTAL	0.00
TEMPERATURA DEL AGUA		ALCALINIDAD AL AN. DE MET	102		ALUMINIO DISUELTO	0.00
TEMPERATURA AMBIENTE		CALCIO	8.8		ALUMINIO EN SUSP.	0.00
OLOR		CO_2	20		ACIDEZ	
ESTADO DEL TIEMPO		DUREZA TOTAL	32.0		ARSENICO	
ASPECTO DEL AGUA		DUREZA DE CARBONATOS	32.0		BORO	
CAUDAL		DUREZA DE NO CARBONATOS	0.0		CINC	0.00
		DUREZA DE CALCIO	22.0		CLORUROS	3.9
		DUREZA DE MAGNESIO	10.0		COBRE	0.00
COLOR	3	HIERRO TOTAL	0.47		FLUORUROS	0.32
TURBIEDAD	5.4	HIERRO DISUELTO	0.16		MANGANESO	
OLOR		HIERRO EN SUSPENSION	0.31		PLOMO	0.00
PH	7.0	MAGNESIO	2.4		SELENIO	
PH SATURACION	8.1	SOLIDOS TOTALES	165		SILICE	
INDICE DE SATURACION	-1.1	SOLIDOS DISUELTOS			YODO	
SEDIMENTO		SOLIDOS EN SUSPENSION Sedim.	0.0			
		SULFATOS	5.8			

OBSERVACIONES: Hierro ligeramente superior al máximo recomendable 0.30 mg/l, pero inferior al máximo tolerable 0.70 mg/l.-
Por haber gran diferencia de tiempo entre la recolección de la muestra y la fecha de recibo al Laboratorio, no garantizamos resultados.-

JEFE DE SECCION

DIRECTOR DEL LABORATORIO

DISEÑO OFIPLAN SNAA 12-8-69


Bombeo de
5/11/70
Pies
NE = 6140'
Q = 235 GPM
130'
140'
160'
170'
180'
10
100
5/11/70
Tiempo en minutos
POZO # 1739

Pozo San Jerónimo N° 1239

Profundidad: - 400'

Tubería ciega de 0-230'

Prueba de cuchara

NE = 85,4 con 30 cucharas el nivel bajó a 48,4 en el curso de la limpieza del pozo.

La prueba se inició con el nivel a 48,4'

0 - 15 minutos - N° de cuchara 20 - ND = 56'

15 - 30 " - N° de cuchara 20 - ND = 109'

30 - 60 " - N° de cuchara 40 - ND = 112'

Total volumen de agua = 26 x 80 = 2080 GPH

2080 : 60 = ± 35 GPM

Recuperación

Minutos	Profundidad en pies	Minutos	Profundidad en pies
0	112'	14	61,6
1	106	16	59,4
2	100	18	55,3
3	94	20	52,0
4	89,5	23	50,10
5	84	26	48,0
6	79,5		
7	75,5		
8	72,0		
9	68,7		
10	65,7		
11	63,2		

Caudal probable del pozo = ± 20 GPM

con 80' de abatimiento.

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO _____ LUGAR San Jerónimo

POZO No 1239 DE PRUEBA ☑ TESTIGO ☐

Fecha 5 de Noviembre de 1970 Tiempo de bombeo _____ min. Tiempo de recuperación _____ min.

DATOS DEL POZO

Profundidad de perforación 524'

Tubería de adome ϕ 10" de 0' a 233'

Acuífero expuesto con _____ slot de 233' a 524'

Acuífero expuesto con _____ slot de _____ a _____

DATOS DE LA BOMBA

Clase Turbina Marca Floway.

Características lubricada con aceite.

Profundidad de asiumas 200'

Profundidad de la línea de aire tubería plástica 180'

Todas las medidas serán referidas a 23" sobre suelo

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO o RECUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
	minutos			pies			G.P.M	N.E = 61.40'
8:30	0			61.40			285	
8:31	1			132.90		71.50		Vertedero de Orificio
	2			150.70		89.30		tubo 6" ϕ y orificio
	3			166.20		104.80		de 4" ϕ
	4			171.65		110.25	285	Agua cristalina
	5			175.85		114.45		H = 20"
	7			179.75		118.35		Q = 285 G.P.M
	9			181.45		120.05		Se tomó muestra.
	11			182.70		121.30		
	13			182.75		121.35		
	15			182.55		121.15		
	20			182.55		"		
	25			182.25		120.85		
9:00	30			"		"	285	
	40			182.35		120.95		
	50			182.60		121.20		
9:30	60			185.65		124.25		
9:45	75			185.70		124.30		
10:00	90			185.75		124.35		
10:15	105			185.15		123.75		
10:30	120			184.55		123.15		
11:00	150			184.90		123.50		3000 G. P. M
11:30	180			183.78		122.38		
12:00	210			184.75		123.35		

Medidas hechas por A.S y A.O de las 7:30 hrs, a las _____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.

HOJA 1 DE 2

AQUASUB Nº 048

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO _____ LUGAR San Jerónimo

POZO No 1233 DE PRUEBA ☐ TESTIGO ☐

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO O RECUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
	minutos			pies			G.P.M.	
13.00	270			184.40		123.00		
14.00	330			184.70		123.30		
15:00	390			183.80		122.40		
16:00	450			184.10		122.70		
17.00	510			184.50		123.10		
18.00	570			184.70		123.30		Linea eléctrica 185'
19:00	630			182.90		121.50		
20:00	690			183.52		122.12		
21:00	750			"		"		
22.00	810			"		"		
23:00	870			"		"		
24:00	930			183.10		121.70		
1:00	990			184.10		122.70		
2:00	1050			183.60		122.20		
3:00	1110			183.65		122.25		
4:00	1170			183.50		122.10		
5.00	1230			183.40		122.00		
6:00	1290			183.60		122.20		
7.00	1350			183.50		122.10		
8:00	1410			182.58		121.18	285	H = 20"
9:00	1470			182.00		121.60		
10:00	1530			181.85		120.45		
11.00	1590			183.15				
12:00	1650			182.12				
13:00	1710			182.24				
13:30	1740			183.50				
14.00	1770			?				Parada. H = 22" H = 25" El agua sale con aire.

Medidas hechas por _____ de las ____ hrs, a las ____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las ____ hrs, a las ____ hrs.

HOJA 2 DE 2

AGUAS SUBTERRANEAS No 23

Hoja N° 1

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO LUGAR San Jeronimo

POZO No 1237 DE PRUEBA ☒ TESTIGO ☐

Fecha 5 de Nov de 1970 Tiempo de bombeo _____ min. Tiempo de recuperación _____ min.

DATOS DEL POZO

Profundidad de perforación 524'

Tubería de adame ϕ 10" de 0' a 233'

Acuífero expuesto son _____ slot de 233' a 524'

Acuífero expuesto son _____ slot de _____ a _____

DATOS DE LA BOMBA

Clase Turbina Marca Floway

Características Lubricada con aceite

Profundidad de setulana 200

Profundidad de tubería de aire Tubería plástica 180'

Todas las medidas serán referidas a 23" =

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO o RECUPERACION	CAUDAL G.P.M.	OBSERVACIONES
				Dice 2				NE = 61.40
7:30				61.40	385	ϕ 10"	235	Ventajosa se inicia
								con 2 h y media
								de 4" A.
				RE 2	Dice 2	Dice 2		Agua cristalina
8:30	0			61.40				H = 20"
8:31	1	4.80	132.90		71.50	285		Q = 235 G.P.M.
	2	3.60	150.7		89.30			Se tomo muestra
	3	2.72	166.10		104.80			
	4	2.58	171.45		110.05			
	5	2.50	175.85		114.45	285		
	7	2.31	179.35		117.95			
	9	2.37	181.45		120.05			
	11	2.35	182.70		121.30			
	13	2.32	183.75		121.35			
	15	2.356	183.55		121.15			
	20	2.356	183.55		121.15			
	25	2.35	183.26		120.85			
9:00	30	2.35	183.85		120.85	285		
	40	2.35	183.35		120.95			
	50	2.35	183.90		121.20			
9:30	60	2.32	183.55		120.95			
9:45	75	2.32	183.70		120.95			
10:00	90	2.32	183.75		120.95			
10:15	105	3.32	183.15		120.95			

Medidas hechas por A.S. y A.O. de las 7:30 hrs, a las _____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.

HOJA __ DE __

AQUASUB N° 048

Hoja Nº 2

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO _____ LUGAR _____

POZO Nº _____ DE PRUEBA ☒ TESTIGO ☐

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO o RECUPERACION	CAUDAL g.p.m	OBSERVACIONES
				pies				
10:30	120		232	184,55		123,15		
11:00	150		233	184,90		123,50		[illegible]
11:30	180		234	183,78		123,38		
12:00	210			184,75		123,35		
13:00	270			184,40		123,00		
14:00	330			184,70		123,30		
15:00	390			183,80		122,40		16" [illegible]
16:00	450			184,10		122,70		
17:00	510			184,50		123,10		
18:00	570			184,70		123,30		Linea ~~[illegible]~~ eléctrica de 185
19:00	630			182,90		121,50		
20:00	690			183,52		122,12		
21:00	750			[illegible]		122,12		
22:00	810			[illegible]		122,12		
23:00	870			[illegible]		122,12		
24:00	930			[illegible]		121,70		
1:00	990			[illegible]		122,70		
2:00	1050			[illegible]		122,20		
3:00	1110			[illegible]		122,25		
4:00	1170			[illegible]		122,10		
5:00	1230			[illegible]		122,00		
6:00	1290			183,60		122,20		
7:00	1350			183,50		122,10		
8:00	1410			182,53		121,18	285	H = 20"
9:00	1470			[illegible]		121,50		
10:00	1530			181,85		120,45		Q ≈ 285 g/m
11:00	1590			183,15				
12:00	1650			[illegible]				
13:00	1710			[illegible]				
13:30	1770			183,50				H = 22"
14:00	Parada			?				H = 25" El agua sale con aire.

Medidas hechas por [illegible] de las 8 hrs, a las ____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las ____ hrs, a las ____ hrs.

HOJA ___ DE ___

AQUASUR Nº 047

OFICINA DE AGUAS SUBTERRANEAS

DATOS DE CAMPO DE ANALISIS QUIMICOS-FISICOS DE AGUA

Provincia Guanacaste Cantón _____ Distrito _____

Nombre San Jerónimo (Liberia) Mapa Hoja _____ Coordenadas _____

Propietario _____

Pozo excavado _____ Pozo perforado ME-115 Profundidad _____ pies

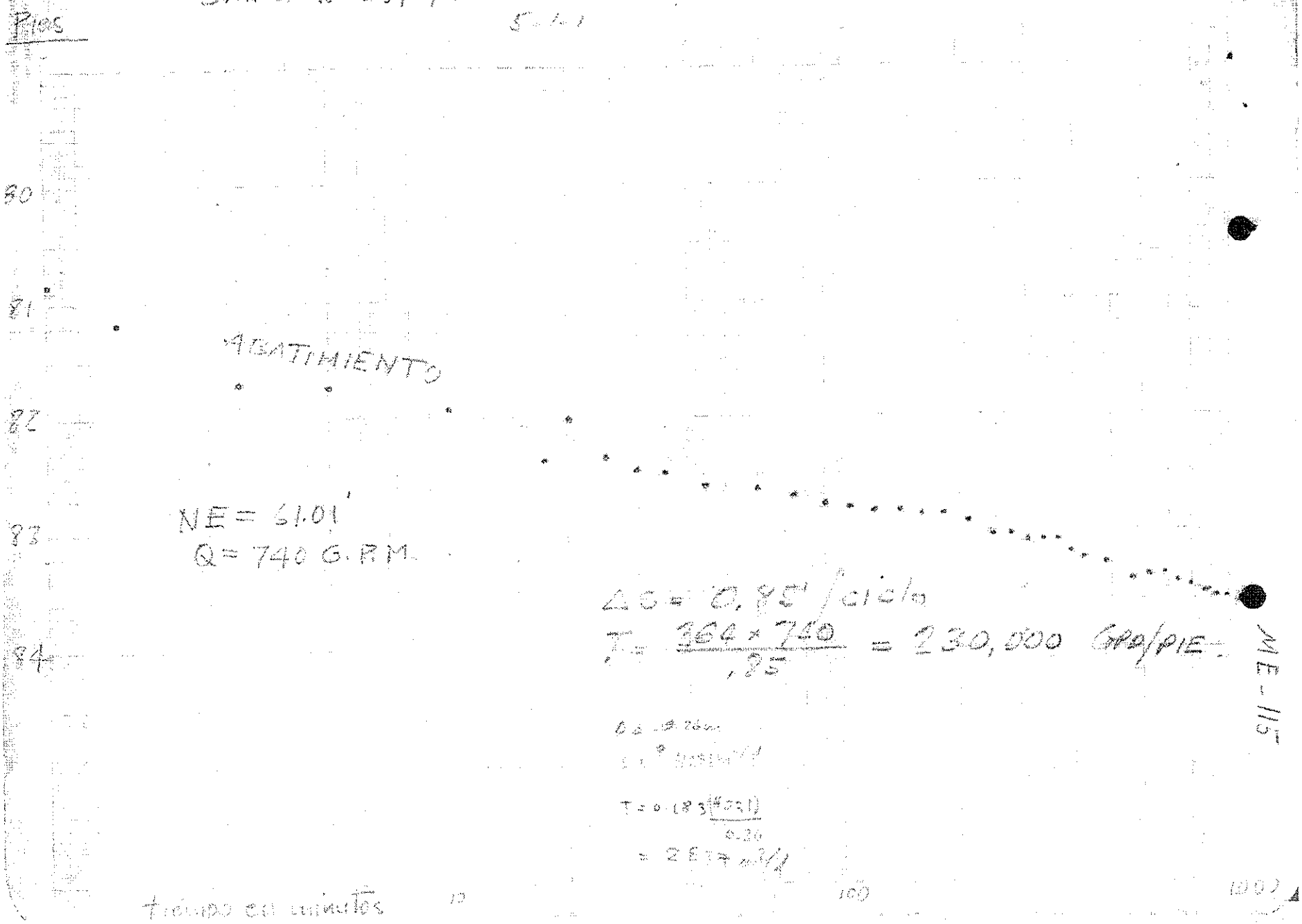
Manantial _____ Río _____ Examinado por _____

Se recogió muestra para examen de laboratorio _____

OBSERVACIONES: _____

FECHA	TEMPERATURA °C Profundidad (Pies)	CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA MICROMHOS cm. a 25°	DUREZA TOTAL ppm	CLORURO ppm	BIOXIDO DE CARBONO ppm	OXIGENO DISUELTO ppm	ACIDEZ TOTAL ppm	ALCALINIDAD TOTAL ppm	pH
14/8/70	70	160	102						7.5
18/8/70	100	180	102						7.0
25/8/70	130	190	85						7.0
30/10/70	529	160	85						6.5

Pozo Nº 1239 San Jeronimo
Bombeo de: 26/11/70



ME 115

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO AQUASUB LUGAR San Jerónimo

POZO Nº 1239 DE PRUEBA ☒ TESTIGO ☐

Fecha 26 de Nov. de 1970 Tiempo de bombeo _____ min. Tiempo de recuperación _____ min.

DATOS DEL POZO

Profundidad de perforación 605'

Tubería de adorno de 0 a 233'

Acuífero expuesto con ____ slot de 233' a 605'

Acuífero expuesto con ____ slot de ____ a ____

DATOS DE LA BOMBA

Clase TURBINA Marca "FLOWAY"

Características lubricada por aceite

Profundidad de columna 123'

Profundidad de la línea de aire 110'

Todas las medidas están referidas a 30 cm. sobre nivel del suelo

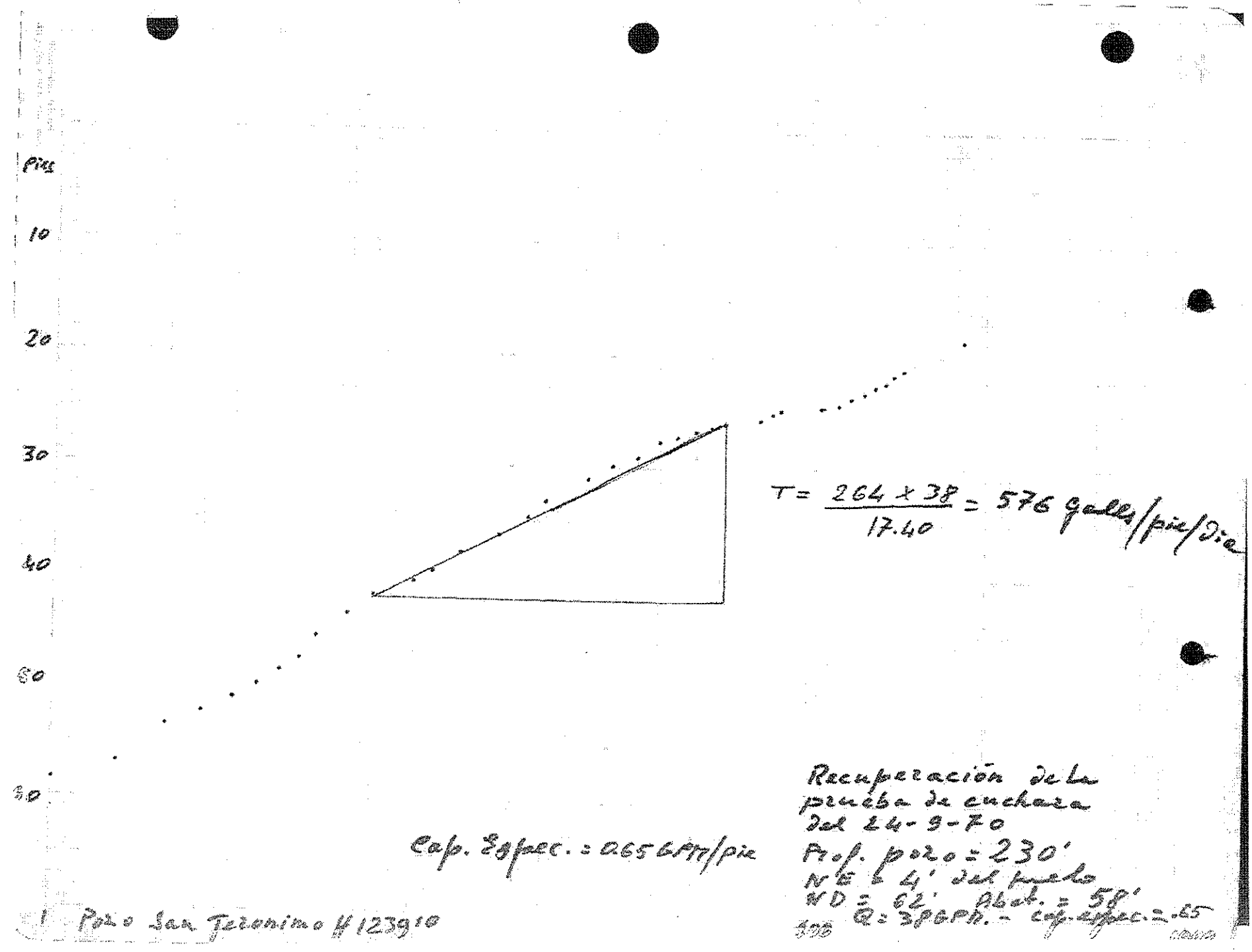
HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO O RECUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
	minutos			metros	Pies	PIES	GPM	NE = 1860 m. = 61.01'
10:30	0			18.60	61.01	0	740	Tubo de 6" con orificio de 5"
	1/4			23.42	76.82	15.81	✓	Agua limpia
	1/2			24.31	79.74	18.73	✓	
	3/4			24.49	80.33	19.32	✓	
	1			24.65	80.85	19.84	✓	
	1 1/2			24.75	81.18	20.17	✓	
	3			24.91	81.70	20.69	✓	
	5			24.92	81.74	20.73	✓	
	10			24.99	81.97	20.96	✓	
	20			25.00	82.00	20.99	✓	
	25			25.10	82.33	21.32	✓	
	30			25.14	82.45	8[illegible]	"	
	35			25.15	82.49	21.48	✓	
	45			25.18	82.59	21.58	✓	
11:30	60			25.19	82.62	21.61	✓	
11:45	75			25.21	82.69	21.68	✓	
12:00	90			25.23	82.75	21.74	✓	
12:15	105			25.24	82.79	21.78	✓	
12:30	120			25.25	82.82	21.81	✓	
12:50	140			"	"	"	"	
13:10	160			25.26	82.85	21.84	✓	
13:30	180			"	"	"	"	
14:00	210			25.28	82.92	21.91	"	
14:30	240			25.31	83.02	22.01	✓	

Medidas hechas por _____ de las ____ hrs, a las ____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las ____ hrs, a las ____ hrs.

HOJA 1 DE 2

AQUASUB Nº 048



$T = \frac{264 \times 38}{17.40} = 576$ galls/pie/Dia

Cap. Espec. = 0656 gpm/pie

Recuperación de la prueba de cuchara
Del 24-9-70
Prof. pozo = 230'
N E L 4' del fondo
N D = 62' Q = 38 gpm. Abat. = 58' cap. espec. = .65

Pozo San Jeronimo # 123910

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-372

FECHA REG : 24-05-2006

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : LIBERIA

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 291445

LAMBERT E : 373690

PROPIETAR : CORNELIO BARBOZA CHACON
PERFORADOR: EL MANTO

PROFUNDIDAD: 84 mbns

BROCA: 1
DIAMETRO DE PERFO: 0.25 mm
NIVEL ESTATICO: 35 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 6 l/s

NIVEL DINAMICO: 40 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 80 mts

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 5

T BOMBEO: 540 min

Q. REC: 6.00 l/s
ACUIFERO: F Monteverde

USO: Domstico-Riego

INFORME PERFORAC.: SI

NOTA :

NOTA SENARA: AP-0508-06

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2006-12-11
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 5.5
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 540
DIAM. PERFORAC. : 0.25

PROFUNIDAD BOMBA : 80
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 5
BROCA : 1
FUNCION :

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :
COLIF. TOTAL : **COLIF. FECAL HORAS :**

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :

PH : +-	**COLOR :** +- **TURBIEDAD :** +-	
CONDUCTIVIDAD : +-	**ALCALINIDAD :** +-	**CARBONATOS :** +-
BICARBONATOS : +-	**DUREZA TOTAL :** +-	**DUREZA CALCIO :** +-
DUREZA MAGNE. : +-	**CALCIO :** +- **MAGNESIO :** +-	
DURE. CARBON. : +-	**DURE. NO CARBO. :** +-	**CLORUROS :** +-
HIERRO TOT. : +-	**SULFATOS :** +-	

OBSERVACIONES

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION
0.00	15.00	TOBAS VOLCANICAS DE COLORES INTERCALADOS, GRIS, ROJIZO Y CAFE.
15.00	29.00	CAPAS DE TOBAS VOLCANICAS COLOR ROJIZO.
29.00	62.00	CAPAS DE TOBAS COLOR CAFE.
62.00	84.00	CAPAS DE TOBAS VOLCANICAS COLOR NEGRO.

Fecha de impresión 30/05/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

UEN ADMINISTRACION DE PROYECTOS

UNIDAD DE POZOS

RESUMEN EJECUTIVO

DATOS GENERALES

LOCALIDAD	:	RODEITO DE LIBERIA
POZO N°	:	ME 372
FECHA DE PRUEBA	:	19-may-2014
REALIZADA POR	:	Reglón Chorotega-SGSP
FECHA DE ANALISIS	:	30-jul-2014
ANALIZADO POR	:	LUIS ALONSO FALLAS MONTOYA

ARMADO GENERAL DE POZO

DIAMETRO DE PERFORACION [m]	=	0.3
DIAMETRO DE ADEME [m]	=	0.15
MATERIAL DE ADEME	=	PVC
PROFUNDIDAD INICIO DE REJILLAS [m]	=	36
PROFUNDIDAD FINAL DE REJILLAS [m]	=	84.00
PROFUNDIDAD DE POZO [m]	=	84.00
MATERIAL DE REJILLA	=	PVC

PRUEBA POR ETAPAS

NUMERO DE ETAPAS	=	2.00
CAUDAL ETAPA 1 [lps]	=	1.00
CAUDAL ETAPA 2 [lps]	=	2.30
CAUDAL ETAPA 3 [lps]	=	0.00
CAUDAL ETAPA 4 [lps]	=	0.00
COEFICIENTE DE TURBULENCIA "C" [m/lps²]	=	0.00
COEFICIENTE DE ACUIFERO "B" [m/lps-d|a]	=	0.45
EFICIENCIA DE POZO [%]	=	100.00

PRUEBA DE BOMBEO

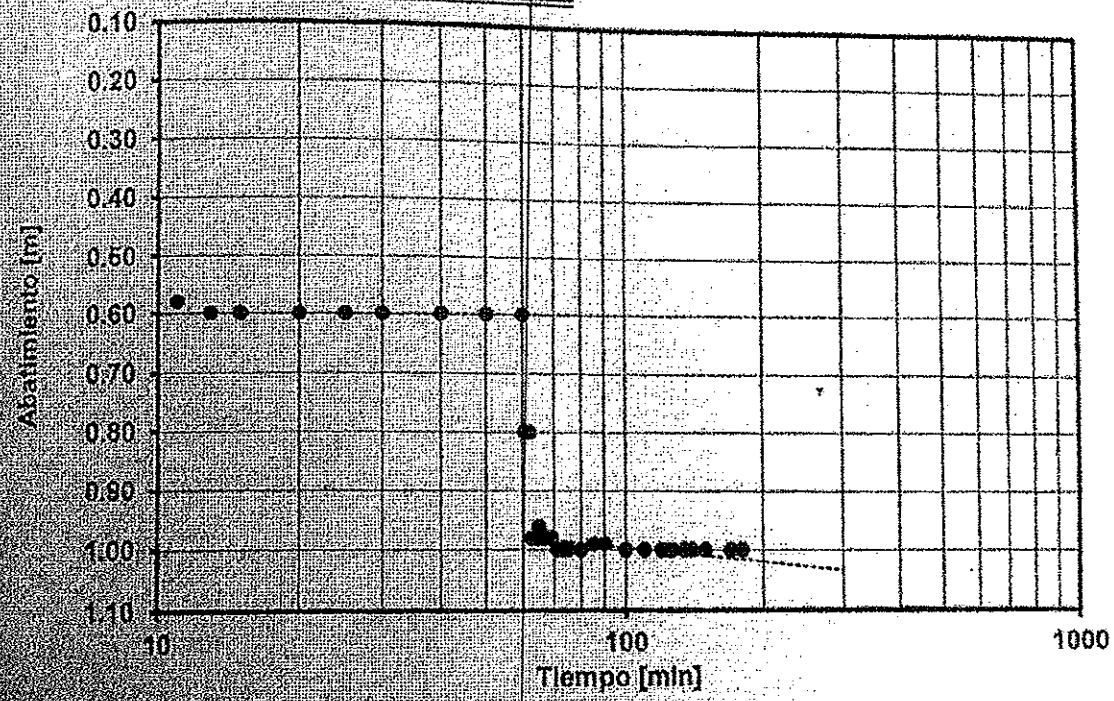
NIVEL ESTATICO - POZO BOMBEO [m]	=	33.80
NIVEL ESTATICO - POZO OBSERVACION [m]	=	
CAUDAL DE BOMBEO [lps]	=	2.30
DURACION DE BOMBEO CONTINUO [min]	=	1380
NIVEL DINAMICO POZO DE BOMBEO [m]	=	34.87
NIVEL DINAMICO POZO OBSERVACION [m]	=	0.00
TRANSMISIBILIDAD [m²/d|a]	=	1003.00
COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	=	INDEF.
RECUPERACION POZO BOMBEO (1hr) [%]	=	97

CAUDAL DE EXPLOTACION

CAUDAL DE EXPLOTACION [lps]	=	3.50
ABATIMIENTO [m]	=	1.82
TIEMPO DE BOMBEO CONTINUO [hrs]	=	20.00
RADIO DE INFLUENCIA	=	

PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL VARIABLE

RODEITO DE LIBERIA



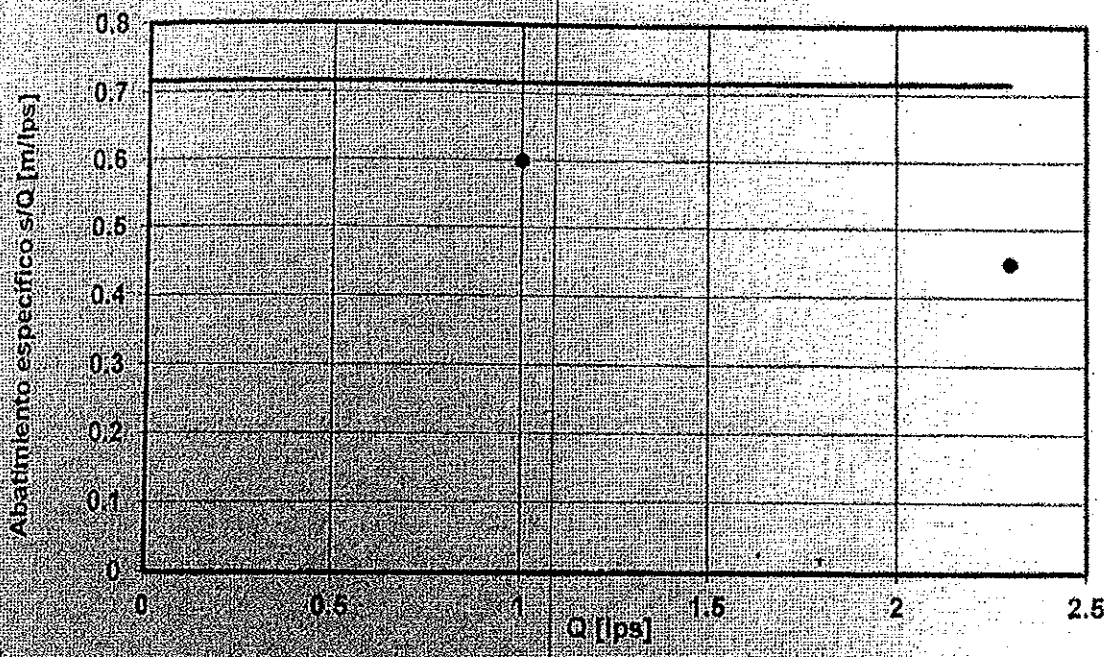
Q1 [lps]= 1.0
Q2 [lps]= 2.3

Fig-1 Prueba a caudal variable, extrapolando cada etapa a 300 minutos

COEFICIENTE DE TURBULENCIA "C"

OBTENIDO DE PRUEBA DE CAUDAL VARIABLE
UTILIZANDO JACOB, ANALIZADO POR EL METODO (BIERSCHENK,1964)
s/Q = B + CQ

RODEITO DE LIBERIA



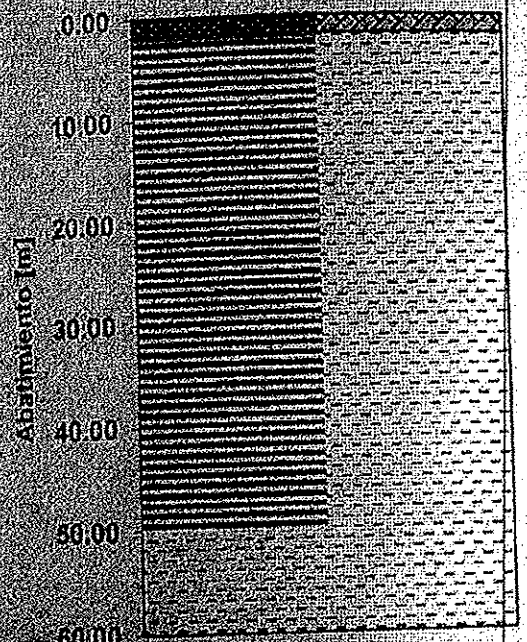
C [m/lps²] = 0.00

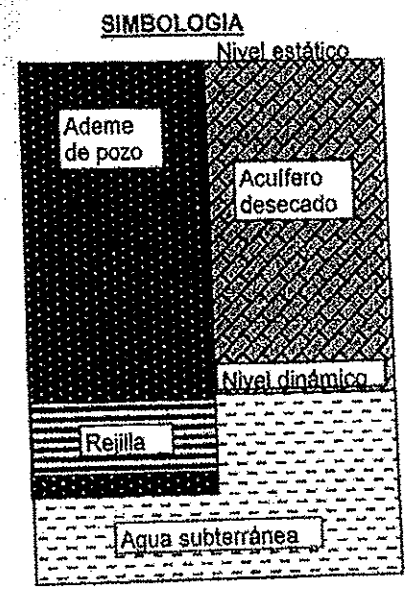
B [m/lps/día] = 0.45
Eficiencia [%] = 100.00

Fig 2 = El valor de "C" corresponde a la pendiente del gráfico. Los valores de s/Q, son obtenidos de la extrapolación del abatimiento a los 300 minutos.

CAUDAL DE EXPLOTACION

RODEITO DE LIBERIA





Nivel de abatimiento máximo permisible [m] = 1.82
Caudal de explotación [lps] = 3.50
Abatimiento de caudal de explotación [m] = 1.82
Tiempo de bombeo continuo [hrs] = 20

Figura indica un perfil del armado del pozo de bombeo, con su ademe y rejilla. Además se indica el caudal y abatimiento de explotación; así como, el tiempo de bombeo continuo recomendado.

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-404

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : Barrio Rodeito

LAMBERT N : 290765

PROPIETAR : Jacinto Villegas Juarez
PERFORADOR: Ing. De Aguas S.a.

PROFUNDIDAD: 67 mbns

METODO PERF: Rotacin

CAUDAL PRUEBA: 1 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 62 mts

T BOMBEO: 1380 min

USO: Domstico

FECHA REG : 24-03-2012

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 373708

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 43.9 mbns

NIVEL DINAMICO: 60.25 m

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 3

Q. REC: 1 l/s
ACUIFERO:
INFORME PERFORAC.: SI

NOTA : La informacin aportada para la solicitud de perforacin 15049-p cumple con los requisitos solicitados segn Decreto 35884-MINAET.

La perforacin debe de realizarse en las coordenadas con proyeccin Lambert Norte 290765 N y 373708 E pertenecientes a la hoja topogrfica Monteverde, escala 1:50.000 del Instituto Geogrfico Nacional, en propiedad con plano catastrado G-913139-2004, a una profundidad programada de 50 m.

NOTA SENARA: AP-0098-12

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2012-10-30
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 1
TIPO BOMBA : tipobomba

PROFUNIDAD BOMBA : 62
TRANSMISIVIDAD : 2.43
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 3

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

TIEMPO DE BOMBA : 1380
DIAM. PERFORAC. : 0.3

BROCA : 0
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

PH : +-	COLOR : +-	TURBIEDAD : +-
CONDUCTIVIDAD : +-	ALCALINIDAD : +-	CARBONATOS : +-
BICARBONATOS : +-	DUREZA TOTAL : +-	DUREZA CALCIO : +-
DUREZA MAGNE. : +-	CALCIO : +-	MAGNESIO : +-
DURE. CARBON. : +-	DURE. NO CARBO. : +-	CLORUROS : +-
HIERRO TOT. : +-	SULFATOS : +-	

OBSERVACIONES

La informacin aportada para la solicitud de perforacin 15049-p cumple con los requisitos solicitados segn Decreto 35884-MINAET.

La perforacin debe de realizarse en las coordenadas con proyeccin Lambert Norte 290765 N y 373708 E pertenecientes a la hoja topogrfica Monteverde, escala 1:50.000 del Instituto Geogrfico Nacional, en propiedad con plano catastrado G-913139-2004, a una profundidad programada de 50 m.

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	2.00	suelo franco-arcillosos	
2.00	37.00	toba litica gris blancuzca con minerales de baja permeabilidad	
37.00	58.00	toba cafe claro con fragmentos liticos bien cementados	
58.00	67.00	toba gris con mediana permeabilidad	

Fecha de impresión 02/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula Jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

DIRECCIÓN DE AGUA
MINAET
11 DIC 2012
RECIBIDO

INFORME FINAL DE PERFORACIÓN

1	**Nombre del propietario**	**JACINTO VILLEGAS JUÁREZ**
2	**Nombre de la empresa perforadora**	Ingeniería de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.
3	**Representante Legal**	Minor Solís Acosta
4	**Número de permiso de perforación**	DA-1477-1012 Expediente: 15049 - P
5	**Número de pozo**	ME - 404
6	**Geólogo responsable**	Catalina Vargas Quesada
7	**Número y copia de bitácora del Colegio de Geólogos**	5885-12
8	**Localización del pozo en coordenadas Lambert**	Latitud 290765, Longitud 373708 de la hoja cartográfica 3147 IV Monteverde, escala 1:50000
9	**Profundidad total**	67 metros

RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Catalina Vargas

Licda. Catalina Vargas Quesada

Geóloga Nº 292

Msc. Minor Solís Acosta

Representante Legal

Ingaguas S.A.

1. GENERALIDADES

El pozo código ME - 404, fue construido por la empresa perforadora INGAGUAS, se construyó en una topografía plana a una elevación aproximada de 60 msnm., en la finca propiedad de Jacinto Villegas Juárez, con número de plano catastro G – 913139-2004 Folio Real No 5-137293-000. Administrativamente se ubica en el distrito de Liberia, cantón Liberia, provincia de Guanacaste. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 290 765 N Y 373 708 E de la hoja cartográfica Monteverde. 1:50000, del IGN.

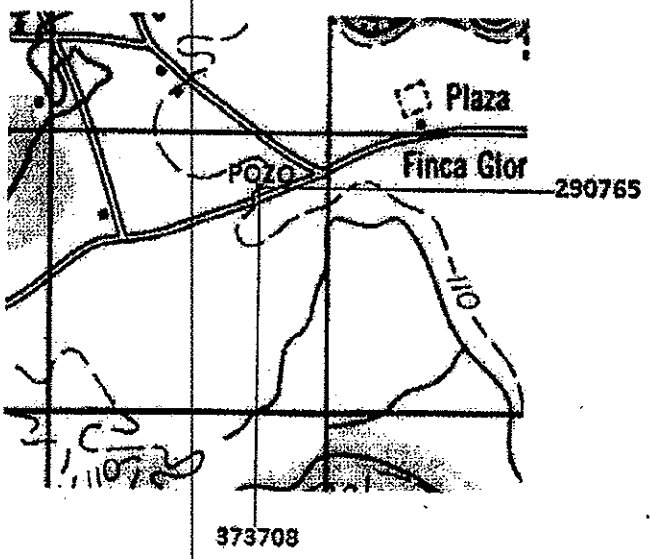


Figura 1. Ubicación espacial del pozo ME - 404.

2. DESCRIPCION LITOLOGICA Y ARMADO DEL POZO

El pozo alcanzó una profundidad de 67 metros, litológicamente se encuentran materiales de origen sedimentario, superficialmente se encuentran depósitos suelo franco arcilloso, mientras que en el basamento se ubican conglomerados de Tobas muy consolidadas y de muy poca permeabilidad y al final se ubica una capa de toba también, pero con mejores características de permeabilidad (nueve metros).

Cuadro 1. Litología encontrada en el pozo ME - 404.

Espesor (m)	Descripción
0 - 2	Suelo Franco-Arcillosos
2 - 37	Toba Lítica gris blancuzca con minerales de baja permeabilidad
37 - 58	Toba café claro con fragmentos Líticos bien cementados.
58 - 67	Toba Griz con mediana permeabilidad

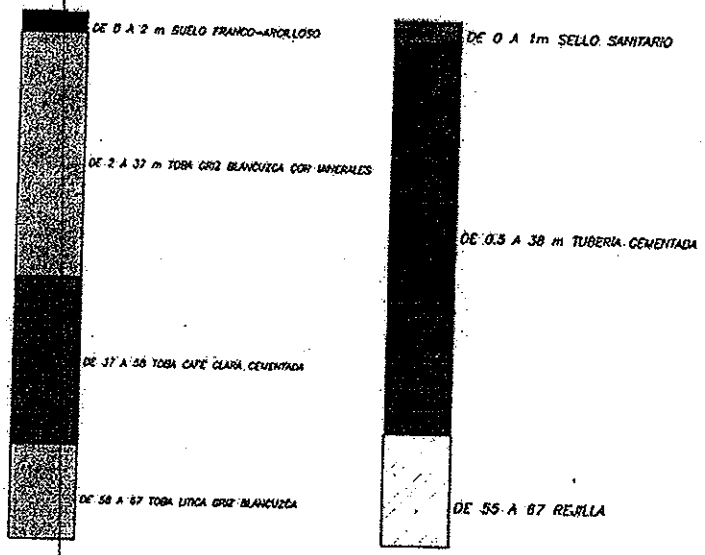


Figura 2. Columna litológica del pozo.

3. ARMADO DEL POZO, PROFUNDIDAD DEL POZO, MÉTODO DE PERFORACIÓN

El pozo tiene una profundidad total de 67 metros bajo el nivel del terreno, con un nivel estático de 43.9 metros, y armado con tubería de P.V.C., cedula 17,

de 150 mm de diámetro nominal (6 pulgadas), las rejillas de 2 milímetros de abertura, se instalaron a partir de los 55 metros hasta el fondo del pozo.

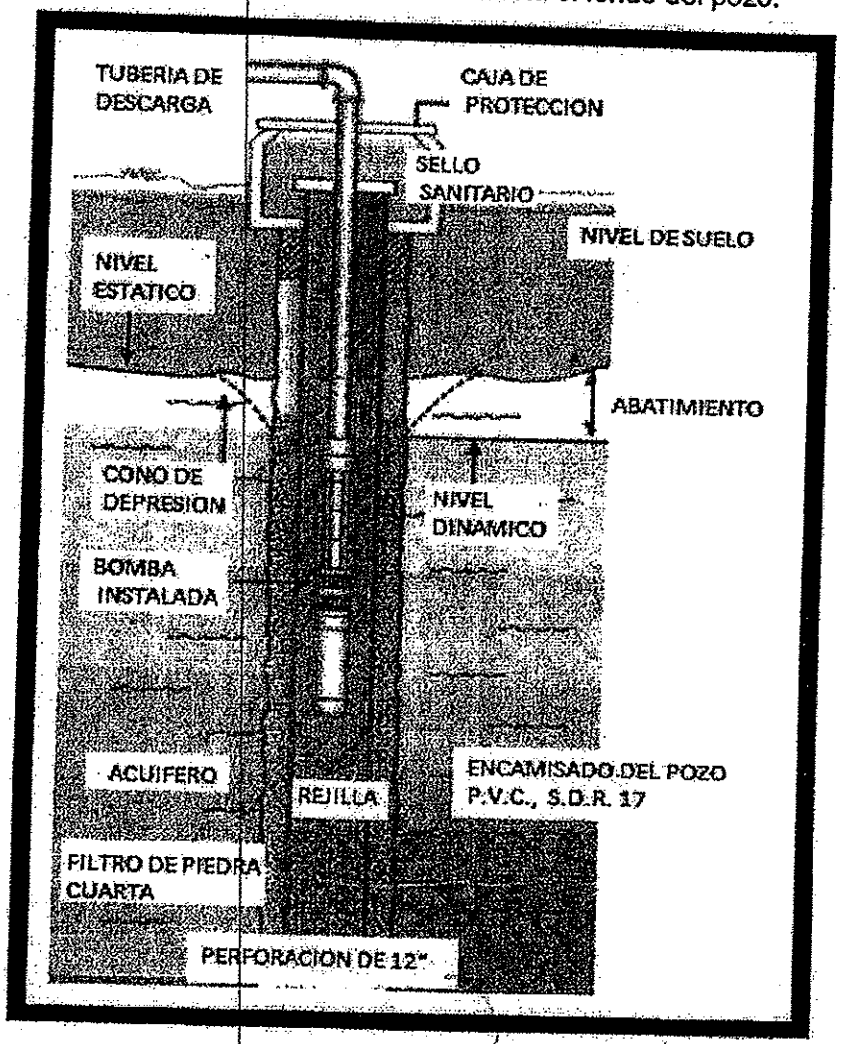


Figura 4. Descripción el pozo 0305

Cuadro 2. Características del armado del pozo ME - 404.

Características del filtro de grava (densidad, tipos de material y tamizado).	Se utilizó piedra cuarta de 0.5 a 1 pulgada, del metro a los 67 metros de profundidad.

Limpieza y desarrollo del pozo, si fue mecánico, hidráulico, neumático u otro, horas de desarrollo.	Limpieza hidráulico por inyección de agua por 6 horas y desarrollo con bombeo de 12 horas continuas.
Indicar si se utilizaron lodos de perforación, ingredientes dispersores y otras clases de aditivos.	Se utilizo lodos "Arcilla Natural 2:1"
Tipo, marca y característica de la bomba instalada y la curva de bombeo del fabricante.	Bomba (sumergible) marca Franklin Electric de (3 HP) accionada por corriente monofásica.

4. PRUEBA DE BOMBEO

Para el desarrollo de la prueba se utilizo una bomba instalada a 62 metros de profundidad, del tipo sumergible, marca FRANKLIN ELECTRIC, en el diagrama siguiente se muestra el esquema de instalación, acoplada a un motor eléctrico marca FRANKLIN ELECTRIC, monofásico de 3 hp de potencia.

Para el cálculo de la presión de operación se utilizo un manómetro, en el se toman las lecturas de presión, se calculan las pérdidas de fricción ocasionadas en las tuberías y se determina el punto de operación de la bomba.

Longitud (m)	CAUDAL (l/s)	Caudal (m.c.h.)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida (m.c.a.)
62,00	1,0	03,6	25	2,04	17,66

Tabla 1. Calculo de perdidas en tubería de descarga.

El siguiente cuadro muestra los datos obtenidos en la prueba de bombeo del pozo.

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

Cuadro 1. Datos obtenidos durante la prueba de bombeo.

Pozo Jacinto Villegas Juárez		**Fecha de prueba: 30-10-12**	
Profundidad: 67 m		**Hora de inicio: 09:00 a.m.**	
Nivel estático: 43.90 m			
Diámetro: 6"			
Prueba Bombeo a Caudal Constante			
Tiempo "t" (min)	**Caudal "Q" (l/s)**	**Nivel Dinámico "ND" (m)**	**Nivel Abatimiento "s" (m)**
0.00	1.00	43.90	0.00
0.50	1.00	45.50	1.60
1.00	1.00	46.10	2.20
1.50	1.00	47.60	3.70
2.00	1.00	49.20	5.30
2.50	1.00	51.10	7.20
3.00	1.00	53.20	9.30
3.50	1.00	54.70	10.80
4.00	1.00	55.20	11.30
4.50	1.00	55.25	11.35
5.00	1.00	55.30	11.40
6.00	1.00	55.80	11.90
7.00	1.00	56.30	12.40
8.00	1.00	56.80	12.90
9.00	1.00	57.30	13.40

10.00	1.00	57.95	14.05
15.00	1.00	59.48	15.58
20.00	1.00	59.70	15.80
25.00	1.00	59.95	16.05
30.00	1.00	60.10	16.20
40.00	1.00	60.20	16.30
50.00	1.00	60.25	16.36
60.00	1.00	60.25	16.35
75.00	1.00	60.25	16.35
90.00	1.00	60.25	16.35
105.00	1.00	60.25	16.35
120.00	1.00	60.25	16.35
180.00	1.00	60.25	16.35
240.00	1.00	60.25	16.35
300.00	1.00	60.25	16.35
360.00	1.00	60.25	16.35
480.00	1.00	60.25	16.35
600.00	1.00	60.25	16.35
720.00	1.00	60.25	16.35
900.00	1.00	60.25	16.35
1080.00	1.00	60.25	16.35
1260.00	1.00	60.25	16.35
1440.00	1.00	60.25	16.35
1800.00	1.00	60.25	16.35

4.1 MÉTODO DE JACOB

El siguiente gráfico semi – logarítmico muestra la curva de abatimiento, según el método de Jacob que constituye la relación entre el tiempo y el nivel de abatimiento medido. Del mismo se obtuvo el t_0 y el Δs.

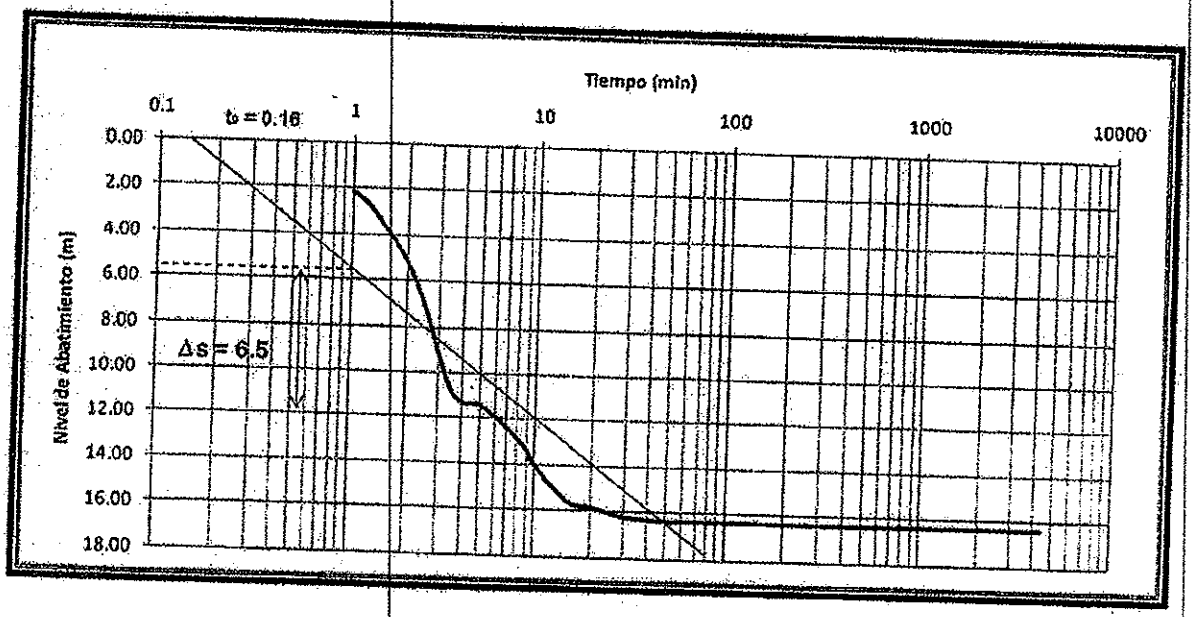


Figura 6. Curva de abatimiento del pozo.

4.1.1 CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD "T"

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s} \ldots\ldots\ldots (1)$$

Donde: T: transmisividad, m^2/d

Q: caudal de bombeo constante, m^3/d

Δs: variación del abatimiento en un ciclo de escala logarítmica, m

$$T = \frac{2.3(86.4)}{4\pi(6.5)} = 2.43\frac{m^2}{d}$$

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

4322.00	2.00	56.50	12.60
4322.50	2.50	56.02	12.12
4323.00	3.00	55.55	11.65
4323.50	3.50	55.10	11.20
4324.00	4.00	54.70	10.80
4324.50	4.50	54.33	10.43
4325.00	5.00	53.97	10.07
4326.00	6.00	53.50	9.60
4327.00	7.00	53.20	9.30
4328.00	8.00	52.93	9.03
4329.00	9.00	52.68	8.78
4330.00	10.00	52.50	8.60
4335.00	15.00	51.50	7.60
4340.00	20.00	50.70	6.80
4345.00	25.00	49.85	5.95
4350.00	30.00	48.98	5.08
4360.00	40.00	46.74	2.84
4370.00	50.00	44.93	1.03
4380.00	60.00	44.10	0.20

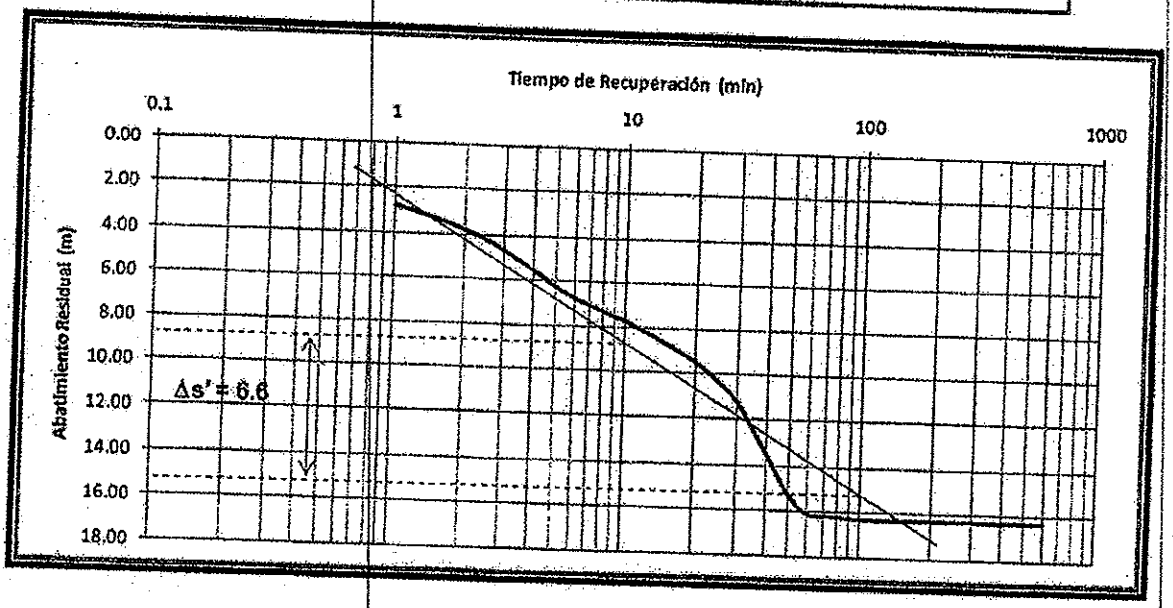


Figura 7. Curva de recuperación del pozo.

4.2.1.1 Cálculo de la transmisividad.

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s'} \quad \ldots\ldots (1)$$

$$T = \frac{2.3(86.4)}{4\pi(6.6)} \cong 2.40\frac{m^2}{d}$$

$$\Rightarrow T_{bombeo} \cong T_{recuperación}$$

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2556 - 2467

DIRECCIÓN DE AGUA
MINAET
21 DIC 2012
RECIBIDO

RESUMEN INFORME FINAL DE PERFORACIÓN

1	Nombre del propietario	JACINTO VILLEGAS JUÁREZ
2	Nombre de la empresa perforadora	Ingeniería de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.
3	Número de permiso de perforación	DA-1477-1012, expediente: 15049 - P
4	Número de pozo	ME - 404
5	Geólogo responsable	Catalina Vargas Quesada
6	Número y copia de bitácora del Colegio de Geólogos	5885-12
7	Localización del pozo en coordenadas Lambert	Latitud 290765, Longitud 373708 de la hoja cartográfica 3147 IV Monteverde, escala 1:50000
8	Ubicación Cartográfica a escala 1:50000	Ver figura No 1
9	Croquis de ubicación del pozo con relación a la propiedad	Ver plano catastrado
10	Uso previsto del agua por parte del dueño del pozo	Doméstico
11	Método de perforación utilizado	Rotación
12	Equipo de perforación	Rotación con lodos
13	Fecha de inicio de perforación	7 junio de 2012
14	Fecha de finalización de perforación	2 agosto de 2012
15	Profundidad Total	51 metros
16	Profundidad de Nivel Freático durante la perforación	7 metros
17	Descripción Litológica	Ver Informe, pag. 3
18	Detalles constructivos	No se usó pinturas, revestimientos u otros materiales contaminantes. Se utilizó tubería de 6" SDR-17 cementada, con rejilla tipo Johnson Slot 40.

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingagues.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

19	**Características de sello sanitario**	Cemento con espesor de 3 pulgadas a vuelta redonda y de 1 metro de longitud.
20	**Características del filtro de grava**	Piedrilla cuarta desde 1 metros hasta el fondo, entre el tubo de 6" y las 12" de perforación.
21	**Limpieza y desarrollo del pozo**	6 horas de inyección de agua y prueba de bombeo por 24 horas continuas.
22	**Lodos o aditivos de perforación**	Arcillas naturales (arcillas 2:1)
23	**Interpretación de prueba de bombeo**	Ver informe de prueba de bombeo
24	**Análisis de agua**	No aplica, hasta que se vaya a utilizar
25	**Tipo, marca y característica de bomba**	Solo la utilizada para la prueba de bombeo, después se desinstaló. Bomba sumergible, marca Franklin Electric de 3 HP, monofásica, con estrangulamiento para ese caudal. (ver informe)
26	**Recomendación sobre la explotación**	El caudal de explotación recomendado es de 1 l/s, tiempo máximo de explotación es de 23 horas continuas. El nivel dinámico no debe bajar de 60.25 metros para ese caudal, con mayor caudal se produciría un desbalance entre el cauda que entra y el que sale.

P | Nº 15049

INCOADO EL 02 DE marzo DEL AÑO 2012

Nº 15049 - P

MINAET
Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGIA Y TELECOMUNICACIONES
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

Gestión: Permiso de Perforación

SOLICITANTE/PARTES: Jacinto Villegas Juarez

TELÉFONO _____ **FAX:** _____

ASUNTO _____

ENTE ❑ NACIMIENTO	❑ QUEBRADA ❑ RÍO	❑ DERIVACIÓN	❑ POZO Nº ME-404 ❑ OTRO:
OS ❑ DOMÉSTICOS ❑ TURÍSTICOS	❑ POBLACIONAL ❑ RIEGO	❑ ANIMALES ❑ INDUSTRIALES	OTROS
TIO	DISTRITO Liberia	CANTÓN Liberia	PROV.: Gte.

POSITORES

Perforadora: Ingeniería de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.

RESOLUCIONES

TIPO	RESOLUCIÓN Nº	FECHA
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200

4045

Notificaciones _____

3-09–15.000–Imprenta Nacional–107 L

MINAET
Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGIA Y TELECOMUNICACIONES
DIRECCIÓN DE AGUA

DIRECCION de AGUA

-Boleta 1-

Recibido y Verificación de Cumplimiento de Requisitos
Solicitudes de Concesiones y Permisos.

Conforme a las competencias por Ley de Aguas, Nº 276 del 27 de agosto de 1942, Reglamento Orgánico del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, decreto N° 35669-MINAET, leyes conexas y reglamentos especiales; el MINAET al ser el ente rector del agua le corresponde disponer y resolver sobre su dominio, aprovechamiento, utilización, gobierno y vigilancia, por lo cual resuelve sobre las autorizaciones, permisos y concesiones en la materia, actuando a través de la Dirección de Agua como órgano operador de esta rectoría, por lo cual se tiene por **recibido** para estudio de admisibilidad de acuerdo con las competencias establecidas en la legislación.

La solicitud sobre : Permiso de Perforación

A nombre de : Jacinto Villegas Juarez

Cédula (personal o jurídica, según proceda): 5-095-111

La cual se recibe de: María Laura Monge Espinach

Cédula: 1-1023-310

Nombre y Firma del funcionario de recepción: Laura Segura

Fecha: 29/2/12

DIRECCION DE AGUAS MINAET COSTA RICA

- **DENTRO DE TRES DÍAS HÁBILES, CONTADOS A PARTIR DE MAÑANA, SE LE NOTIFICARÁ EL RESULTADO DEL ESTUDIO DE ADMISIBILIDAD. POR FAVOR VERIFIQUE QUE LOS DATOS PARA ENVIARLE LAS NOTIFICACIONES SEAN EXACTOS.**

(506) 2221-7514 FAX: (506) 2221-7516 Apartado: 13043-1000 http://www.drh.go.cr aguas@imn.ac.cr
Calle 2, Avenida 16-18; 150 metros norte de entrada principal Estación Ferrocarril al Pacífico.

"MODULO A: CLIENTE"

DATOS DEL SOLICITANTE

(Debe ser propietario (a) del terreno en que se aprovechará el agua)

1.a. Nombre:

JACINTO VILLEGAS JUAREZ

2.a. Teléfonos:	3.a. Apartado postal:	4.a. Fax:
Fijo: 8326-8842	Número:	2666 – 2497
	Código:	5.a. Dirección de correo electrónico:
Móvil: 8326-8842	Lugar:	ing.aguas.minors@gmail.com

6.a. Dirección exacta de domicilio:

Frente a campo recreativo de los Tribunales de Justicia, Barrio Rodeíto, Liberia, Guanacaste

Distrito:	Cantón:	Provincia:
Liberia	Liberia	Guanacaste

7.a. **En caso de ser persona jurídica; indique:**	8.a. **Si es persona física; indique:**
Cédula jurídica:	Cédula de identidad: 5 – 095 - 111
Representante:	
Cédula:	
Estado civil:	Estado civil: Casado una vez
Profesión u oficio:	Profesión u oficio: Educador
Nacionalidad:	Nacionalidad: Costarricense

9.a. Como contacto para consultar asuntos respecto a esta gestión se señala la siguiente persona:

Nombre: Minor Solís Acosta

Teléfono:	Correo electrónico:
8868 – 3535	ing.aguas.minors@gmail.com

10.a. DIRECCIÓN EXACTA PARA ENVÍO DE FACTURAS

Frente a campo recreativo de los Tribunales de Justicia, Barrio Rodeíto, Liberia, Guanacaste

11.a. NOTIFICACIONES

Para recibir notificaciones se señala el fax: 2666 – 2497

En caso de no indicar número de fax, es indispensable que indique, a continuación, una persona y dirección, dentro del perímetro del Primer Circuito Judicial de San José.

"MÓDULO B. PERFORACIÓN"

- **Llene este módulo solo si se trata de un pozo no existente y se pretende perforar.**
- **Debe ser llenado por la empresa perforadora que realizará el trabajo.**
- **Llene una página (módulo) por cada pozo que pretenda perforar.**

DATOS DE LA EMPRESA PERFORADORA

ombre: Ingeniería de Agua Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.

léfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497 Correo Electrónico: ing.aguas.minors@gmail.com

DATOS DE LA PERFORADORA PRETENDIDA

. Profundidad programada: 50 metros		3.b. Sistema de perforación: Percusión	
. Fecha de inicio: marzo 2012		5.b. Fecha de terminación: abril 2012	

UBICACIÓN CARTOGRÁFICA

. Hoja (nombre y número) Monteverde 3147 IV	7.b. Latitud 290 765	8.b. Longitud 373 708	9.b. Altitud 110 msnm

DATOS DE FUENTES CERCANAS AL SITIO PROPUESTO PARA LA PERFORACIÓN

.b. Pozos:

Propietario	Profundidad	N.E.	N.D.	Ø (mm)	Q (l/s)	Distancia a pozo

.b. Nacimientos:

Propietario del terreno donde aflora	Distancia al punto de perforación

EN CASO DE QUE NO EXISTAN FUENTES CERCANAS SE EFECTUARÁ LA SIGUIENTE DECLARACIÓN

omo propietario del pozo, junto con el geólogo responsable, declaramos bajo fe de juramento que, en radio de 200 etros alrededor de la perforación, no existen nacimientos. Esto de conformidad con lo dispuesto en el artículo 31 de la y de Aguas, artículo 33 de la Ley Forestal, y Reglamento de Perforaciones y Explotación de Aguas Subterráneas. imismo, el propietario del pozo, se da por enterado que, de conformidad con la legislación actual se requiere tener la ncesión de aprovechamiento de aguas para utilizar el pozo, la cual se solicita en este mismo acto.

.b.	Catalina Vargas Quesada	13.b	292	14.b.	Catalina Vargas Q.	15.b.	5885
	Geólogo		Carné		Firma		Bitácora
.b.	Minor Solís Acosta	17.b.	1 – 586 – 704	18.b.			
	Representante de la empresa perforadora		Cédula		Firma		
.b.	Jacinto Villegas Juarez	20.b.	5 – 095 – 111	21.b.			
	Propietario del pozo		Cédula		Firma		

s tres firmas anteriores son auténticas

.b. Notario: Lic. Gerardo Quesada Rojas NOTARIO PUBLICO C. 6827 COSTA RICA 23.b. Sello:

250 COLONES TIMBRE

COLEGIO DE GEÓLOGOS DE COSTA RICA FISCALÍA

"MÓDULO C: USOS"

MARQUE Y DETALLE LOS USOS QUE SE DARÁN AL AGUA

☐ POBLACIONAL.

☒ DOMÉSTICO. Número de personas beneficiadas 10

☒ PISCINA DOMÉSTICA. Capacidad (m^3): 100

¿Usa recirculación? Sí

☐ GRANJA.

Tipo de granja: _____

Número de animales:

☐ ABREVADERO.

Tipo de animales: _____

Número de animales:

☐ LECHERÍA.

Tipo de animales: _____

Número de animales:

☐ ACUICULTURA.

Especie producida: _____

Kilogramos de masa viva o espejo de agua (m^2)

☐ INDUSTRIA.

Tipo de industria: _____

☐ AGRO INDUSTRIA. Pico alto diario procesado:

☐ TURISMO.

Capacidad máxima de restaurante: _____

Capacidad de piscinas (m^3) _____

¿Usan recirculación las piscinas? _____

Capacidad de huéspedes del hotel / cabinas: _____

Detalle otros usos turísticos: _____

☐ CENTRO EDUCATIVO.

Número de personas: _____

☐ CENTRO COMERCIAL. Área construida (m^2): _____

☐ OFICINAS Cualquier otro dato:

☐ EMBOTELLADO PARA LA VENTA. Capacidad de volumen diario embotellado (litros)

☒ RIEGO. Cultivos: Zonas verdes Área: 5 ha

Meses y horario de riego: De diciembre a mayo / 6 horas

Métodos: aspersión Tipo de equipo: bombeo

☐ OTROS USOS Explique detalladamente:

"MODULO D: TOMAS"

EL AGUA SE TOMARÁ DE:

- Nacimiento: _____
- Quebrada: _____
- Río: _____
- Pozo: Nuevo
- Otro: _____

CAUDAL SOLICITADO (indicar el caudal de cada una de las fuentes solicitadas):

Fuente:	Pozo Nuevo	Litros por segundo:	1 l/s dic.-mayo/6 horas
Fuente:		Litros por segundo:	
Fuente:		Litros por segundo:	
Fuente:		Litros por segundo:	

UBICACIÓN CARTOGRÁFICA DE LAS TOMAS

Fuente:	Pozo Nuevo	Latitud:	290 765	Longitud:	373 708
Fuente:		Latitud:		Longitud:	
Fuente:		Latitud:		Longitud:	
Fuente:		Latitud:		Longitud:	

TRASVASES (En caso de que los incluya el proyecto)

uente de toma	Latitud	Longitud	Fuente receptora	Latitud	Longitud	Caudal

1.	Folio real matrícula: 5 – 137293 – 000	6.d.	Número de plano catastrado: G – 913139 – 2004

1. Dirección exacta:

Frente a campo recreativo de los Tribunales de Justicia, Barrio Rodeíto, Liberia, Guanacaste.

1.	Distrito: Liberia	9.d.	Cantón: Liberia	10.d.	Provincia: Guanacaste

"MODULO E: DECLARACIONES"

Datos de la propiedad en que se CAPTARÁ el agua

etario(a): **JACINTO VILLEGAS JUAREZ**

Si la captación se efectúa en finca ajena, presente a continuación una declaración del dueño sobre su parecer con relación a esta solicitud. La firma deberá venir autenticada por Notario Público, por Autoridad de Policía o por el Inspector Cantonal de Aguas. **En caso de que se niegue a declarar** deberá el notario, policía o el inspector de aguas hacer una acta que consigne la forma, y fecha en que se le notificó y su negativa, así como el nombre, dirección, teléfono y fax del propietario.

ración: Yo _____

_____

_____

a (debe venir autenticada); _____ Autenticación: _____

Predios inferiores

Llene este espacio en caso de que su solicitud sea para aprovechar agua de nacimiento, quebrada o río. No lo llene si se trata de pozo.

En caso de existir propietarios de terrenos ubicados aguas abajo de la toma, hasta que la corriente se junte con otra, deberá presentar, las respectivas declaraciones de tales propietarios sobre esta solicitud. Las firmas deberán venir autenticadas por Notario Público, Autoridad de Policía o por el Inspector Cantonal de Aguas.

Si hay más de dos propiedades de predios inferiores utilice hojas adicionales para presentar esas declaraciones. En caso de que se niegue a declarar deberá el notario, la policía o el Inspector de Aguas, hacer un acta que consigne la forma y fecha en que se notificó y su negativa, así como los datos de nombre, dirección, teléfono y fax de tal propietario.

❖ Nombre:	Cédula:

Declaración:

Firma (debe ser autenticada: Autenticación:

❖ Nombre:	Cédula:

Declaración:

Firma (debe ser autenticada): Autenticación:

❖ Nombre:	Cédula:

Declaración:

Firma (debe ser autenticada): Autenticación:

En caso de no existir dueños de predios inferiores, presente 3 testigos que firmen la siguiente declaración (sus firmas deben venir autenticadas por Notario, Policía o Inspector de Aguas):
Los abajo firmantes declaramos, bajo juramento, que conocemos la fuente de qué trata esta solicitud y nos consta que, no existen propietarios de predios inferiores.

nbre	**Cédula**	**Firma**

tenticación:

"MÓDULO F: PETITORIA"

f. TRÁMITE SOLICITADO

☒ Nueva ☐ Aumento de caudal ☐ Aumento de fuentes

☐ Ampliación de usos ☐ Ampliación territorial ☐ Cambio punto de toma

☐ Desglose ☐ Solicitada de nuevo por expiración del plazo anterior

☒ Otro: Permiso de perforación

Con la excepción de "Nueva" indique el número de expediente de su concesión: _____

f. En caso de que usted tenga en trámite la "Viabilidad Ambiental" que emite la Secretaría Técnica Nacional Ambiental – SETENA – (indicada en los "Requisitos para presentar esta solicitud") suministre los siguientes datos:

Número de expediente en SETENA: _____

Nombre de proyecto: _____

Nombre del desarrollador: _____

f. OBSERVACIONES:

COMPROMISOS ADQUIRIDOS AL FIRMAR ESTA SOLICITUD

- Se declara bajo juramento, que los datos aportados son correctos
- Se adquiere la obligación de acatar todas las disposiciones de Ley concernientes al aprovechamiento racional y protección del agua, así como las condiciones que imponga la resolución.
- La obtención de la concesión implica el pago de un canon periódico, bajo las condiciones legales indicadas en la sección de "Notas importantes" en la carátula de esta solicitud.

f. Firma del solicitante:

f. En caso de que el firmante no se presente, la firma debe venir autenticada:

Lic. Gerardo Quesada Monge
NOTARIO PUBLICO
C. 6827
COSTA RICA

250 COLONES
TIMBRE
COLEGIO DE ABOGADOS

INFORME TÉCNICO RECOMENDACIÓN DE PERFORACIÓN DEL SUBSUELO PARA LA EXPLORACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

1. Datos generales

Expediente No. 15049-P

1.1 Número del pozo: **ME-404**

1.2 Propietario: JACINTO VILLEGAS JUAREZ

1.3 Empresa perforadora: INGENIERIA DE AGUA, SUELO Y AMBIENTAL, INGAGUAS S.A.

2. Usos solicitados

2.1 Usos pretendidos

Categoría de Uso	Tipo	Número de unidades	Tipo de unidad	Dotación	Caudal (l/s)
Consumo humano	Doméstico	10	Personas	250 l/d/persona	**0.06**
	Piscina con recirculación	100	m cub.	40L/persona/día	**0.09**

Riego de Cultivo[s]:	Zonas verdes	Evapotranspiración: [mm/d]	5.80
Área: [Hectáreas]	5.00	Modulo de riego: Ha/Turno	1.00
K: [Adimensional]	0.80	Dotación: Lps/Ha.	0.77
Eficiencia:	0.70	Caudal Requerido: Lps	**3.84**

Solicitado para riego: 6 horas al día de diciembre a mayo

2.2. Caudal total requerido: 3.90 l/s **2.3.** Caudal Solicitado: 1.00 l/s

3. Audiencias

Institución	Fecha de respuesta	Oficio	Criterio de las instituciones
AyA			No se pronunció dentro del plazo establecido en la audiencia
SENARA	26/03/2012	AP-0098-12	No tiene objeción
Comentario:			

4. Se ubica el sitio de perforación en:

Zona de reserva hidráulica		Acuífera		Área de protección		Área Silvestre Protegida	
Comentario No se ubica en ninguna zona de reserva de aguas subterráneas							

5. Ubicación del sitio propuesto para la perforación

Respecto a la propiedad y linderos	Respecto a artículo 8 de la Ley de Aguas	Conclusiones del estudio
Si guarda la distancia de 40 metros con respecto a los linderos, carreteras o ferrocarriles.	No existen fuentes de agua, a menos de 100 metros de distancia.	

6. Estudio de Intrusión Salina

Conclusiones: No requiere estudio, ya que el sitio se ubica a más de 1 kilómetro de la costa

7. Interferencia entre pozos

Conclusiones: De acuerdo a la base de datos de la Dirección de Agua, no existen pozos a menos de 100 metros de distancia

8. Interferencias con cuerpos de aguas

Conclusiones: Según la base de datos de la Dirección de Agua, no existen cuerpos de agua a menos de 100 metros de distancia.

9. Se recomienda OTORGAR el permiso de perforación, bajo las siguientes condiciones:

CONDICIONES DEL PERMISO

Perforadora: INGENIERÍA DE AGUA, SUELO Y AMBIENTAL , INGAGUAS S.A.

Datos de la Propiedad donde se perforará
Ubicada en BARRIO RODEITO **Distrito:** LIBERIA **Cantón:** LIBERIA **Provincia:** GUANACASTE
Plano catastrado: G-913139-2004 **Folio Real**: 5-137293-000

POZO No. ME-404

Coordenadas de sitio de perforación: **Latitud: 290.765** **Longitud: 373.708**

Hoja cartográfica: MONTEVERDE 3147-IV 1:50000
Uso: Consumo humano (DOMESTICO), llenado de piscina y riego de zonas verdes

Geóloga responsable: Catalina Vargas Quesada

1- De acuerdo con el artículo 33 de la Ley Forestal, está prohibido perforar dentro de las zonas de protección de los cuerpos de aguas, sean estos nacimientos, quebradas o ríos.
2- De conformidad con el artículo 8 de la Ley de Aguas N°276, el pozo **deberá guardar un retiro de 40 metros con respecto a edificaciones, carreteras y ferrocarriles.**
3- En cumplimiento al *DE 31545-S-MINAE* "Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales", *Art. 21* y el *Código de Edificaciones Sanitarias del Colegio de Ingenieros y Arquitectos*, **se deberá guardar un radio de protección de 30 metros para el pozo**, con respecto a la presencia o construcción de tanques sépticos, drenajes, plantas de tratamiento, fosas de aguas residuales y edificaciones que manipulen agentes contaminantes tóxicos.
4- Los permisos de perforación otorgados **no confieren el derecho de explotación del recurso hídrico**, para lo una vez perforado y aportado el Informe respectivo se tramitará a concesión.
5- Deberá informar por escrito al correo electrónico scarrillo@imn.ac.cr, la fecha de inicio de la perforación, así como el plazo previsto para su conclusión, anotando el número de resolución y nombre de la perforadora.
6- Dentro de los 15 días hábiles siguientes de la conclusión de los trabajos de perforación, el permisionario o la empresa perforadora deberá entregar a la Dirección de Agua del MINAET **DOS COPIAS** del informe de perforación, suscrito por el profesional responsable acreditado por la empresa, conforme artículo 27 Decreto 35884-MINAET.
7- Debe acondicionar en pozo perforado de tal manera que permita una fácil medición de los niveles del agua
8- Cualquier cambio en las condiciones debe ser autorizado por esta Dirección de previo a la perforación.
Que la empresa **INGENIERÍA DE AGUA, SUELO Y AMBIENTAL, INGAGUAS S.A.**, a la fecha, ha cumplido ante ésta Dirección con las obligaciones contempladas en el Reglamento de Perforación del Subsuelo para la Exploración y Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

Profesional responsable: Syra Carrillo Carrillo | Fecha de informe: 18/05/2012

MINAET

DIRECCION DE AGUA

Fecha:18/05/2012 Hora:14:06

DATOS GENERALES

POZO No. ME - 404

PROPIETARIO: JACINTO VILLEGAS JUAREZ

EMPRESA PERFORADORA: INGENIARIA DE AGUA, SUELO Y AMBIENTAL S.A.

DISTRITO: LIBERIA

CANTON: LIBERIA

PROVINCIA: GUANACASTE

COORDENADAS:

LATITUD: 290.765

LONGITUD: 373.708

HOJA CARTOGRAFICA: MONTEVERDE

HOJA CUENCA: 74--19

MÉTODO DE PERFORACIÓN:

DIÁMETRO: (mm)

PROFUNDIDAD: (m)

NIVEL ESTÁTICO: (m)

CAUDAL: (l/s)

USO: DOMESTICO

PERMISO DE PERFORACION PARA LA EXPLORACION Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS
Expediente No. 15049-P

DA-1477-2012
San José, 29 de mayo del 2012

De conformidad con la Ley de Aguas No. 276 del 26 de agosto de 1942, el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones le corresponde disponer y resolver sobre su dominio, aprovechamiento, utilización, gobierno y vigilancia. Asimismo, conforme la Ley 5516 y el Reglamento de Perforación del Subsuelo para la Exploración y Aprovechamiento de Aguas Subterráneas, Decreto Ejecutivo No. **35884 MINAET, publicado en el Diario Oficial La Gaceta No. 88 el 7 de mayo del 2010**, se reguila lo correspondiente a las gestión de perforación de pozos y el Decreto Ejecutivo 35669-MINAET publicado en la Gaceta 3 del 6 de enero de 2010 se delega la responsabilidad en la Dirección de Agua del MINAET de atender y resolver al respecto.
Conforme lo anterior, análisis y recomendación técnica oficio **AT-1717-2012** de fecha **18 de mayo del 2011** suscrito por la Geóloga. Syra Carrillo Carrillo analizado los antecedentes del expediente se tiene que se cumple con lo estipulado en la legislación vigente, por tanto:

El DIRECTOR DE AGUAS
RESUELVE

AUTORIZAR A JACINTO VILLEGAS JUAREZ, la perforación del subsuelo para la exploración y aprovechamiento de agua subterráneas obtención de agua subterránea, con una VIGENCIA DEL PERMISO 3 MESES calendario a partir de la notificación para iniciar la perforación (artículo 21).

Se debe cumplir las siguientes condiciones y que su incumplimiento dará lugar a la cancelación del presente permiso y sanciones respectivas:

CONDICIONES DEL PERMISO

Perforadora: INGENIERÍA DE AGUA, SUELO Y AMBIENTAL, INGAGUAS S.A.
Datos de la Propiedad donde se perforará
Ubicada en BARRIO RODEITO **Distrito:** LIBERIA **Cantón:** LIBERIA **Provincia:** GUANACASTE
Plano catastrado: G-913139-2004 **Folio Real**: 5-137293-000

POZO No. ME-404

Coordenadas de sitio de perforación: **Latitud: 290.765** **Longitud: 373.708**
Hoja cartográfica: MONTEVERDE 3147-IV 1:50000
Uso: Consumo humano (DOMESTICO), llenado de piscina y riego de zonas verdes
Geóloga responsable: Catalina Vargas Quesada

1- De acuerdo con el artículo 33 de la Ley Forestal, está prohibido perforar dentro de las zonas de protección de los cuerpos de aguas, sean estos nacimientos, quebradas o ríos.
2- De conformidad con el artículo 8 de la Ley de Aguas N°276 y el Reglamento de Perforación del Subsuelo para la Explotación y Aprovechamiento de Aguas Subterráneas, el pozo **deberá guardar un retiro de 40 metros con respecto a edificaciones, carreteras y ferrocarriles.**
3- En cumplimiento al *DE 31545-S-MINAE* "Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales", *Art. 21* y el *Código de Edificaciones Sanitarias del Colegio de Ingenieros y Arquitectos*, **se deberá guardar un radio de protección de 30 metros para el pozo**, con respecto a la presencia o construcción de tanques sépticos, drenajes, plantas de tratamiento, fosas de aguas residuales y edificaciones que manipulen agentes contaminantes tóxicos.
4- Los permisos de perforación otorgados **no confieren el derecho de explotación del recurso hídrico**, para lo una vez perforado y aportado el Informe respectivo se tramitará a concesión.
5- Deberá informar por escrito al correo electrónico scarrillo@imn.ac.cr, la fecha de inicio de la perforación, así como el plazo previsto para su conclusión, anotando el número de resolución y nombre de la perforadora.
6- Dentro de los 15 días hábiles siguientes de la conclusión de los trabajos de perforación, el permisionario o la empresa perforadora deberá entregar a la Dirección de Agua del MINAET **DOS COPIAS** del informe de perforación, suscrito por el profesional responsable acreditado por la empresa, conforme artículo 27 Decreto 35884-MINAET.
7- Debe acondicionar en pozo perforado de tal manera que permita una fácil medición de los niveles del agua

Contra esta resolución cabrán los recursos ordinarios de revocatoria y apelación, dentro de los tres días hábiles siguientes a la notificación de la presente resolución, de conformidad con los artículos 343,346 y 347 de la Ley General de la Administración Pública, ambos ante este Despacho. NOTIFIQUESE

José Miguel Zeledón Calderón
Director

DIRECCION DE AGUAS MINAET

B.C.R

Memorando

Para: Unidad de Acuíferos

De: Lic. Alvaro Porras Vega

Oficio: AT-4136-2012

Asunto: Empresas Perforadoras Morosa

Cc: Consecutivo

Fecha: 09 de noviembre del 2012

En atención a los oficios que se indican a continuación suscritos por el ingeniero Andrés Phillips, sírvase poner a las empresas perforadoras que a continuación se detallan como empresa morosas

Expediente	Concesionario	Oficio de Andrés Phillips	Empresa Perforadora
14584-P	Inversiones Sánchez Solera S.A.	AT-4091-2012	Perforaciones H&M
15049-P	Jacinto Villegas Suárez	AT-4095-2012	Ingeniera de Agua Suelo y Ambiente Ingaguas S.A.
14616-P	María Calvo Alfaro	AT-4096-2012	Ingeniera de Agua Suelo y Ambiente Ingaguas S.A.
15237-P	Agropecuaria Vijoyas y Cristo S.A	AT-4097-2012	Ingeniera de Agua Suelo y Ambiente Ingaguas S.A.

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

DIRECCIÓN DE AGUA
MINAET
11 DIC 2012
- RECIBIDO -
19219

INFORME FINAL DE PERFORACIÓN

Exp # 15049-P

Nombre del propietario	**JACINTO VILLEGAS JUÁREZ**
Nombre de la empresa perforadora	Ingenieria de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.
Representante Legal	Minor Solís Acosta
Número de permiso de perforación	DA-1477-1012 Expediente: 15049 - P
Número de pozo	ME - 404
Geólogo responsable	Catalina Vargas Quesada
Número y copia de bitácora del Colegio de Geólogos	5885-12
Localización del pozo en coordenadas Lambert	Latitud 290765, Longitud 373708 de la hoja cartográfica 3147 IV Monteverde, escala 1:50000
Profundidad total	67 metros

RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Catalina Vargas

Licda. Catalina Vargas Quesada

Geóloga Nº 292

Msc. Minor Solís Acosta

Representante Legal

Ingaguas S.A.

1. GENERALIDADES

El pozo código ME - 404, fue construido por la empresa perforadora INGAGUAS, se construyó en una topografía plana a una elevación aproximada de 60 msnm., en la finca propiedad de Jacinto Villegas Juárez, con número de plano catastro G – 913139-2004 Folio Real No 5-137293-000. Administrativamente se ubica en el distrito de Liberia, cantón Liberia, provincia de Guanacaste. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 290 765 N Y 373 708 E de la hoja cartográfica Monteverde. 1:50000, del IGN.



Figura 1. Ubicación espacial del pozo ME - 404.

2. DESCRIPCION LITOLOGICA Y ARMADO DEL POZO

El pozo alcanzó una profundidad de 67 metros, litológicamente se encuentran materiales de origen sedimentario, superficialmente se encuentran depósitos suelo franco arcilloso, mientras que en el basamento se ubican conglomerados de Tobas muy consolidadas y de muy poca permeabilidad y al final se ubica una capa de toba también, pero con mejores características de permeabilidad (nueve metros).

Cuadro 1. Litología encontrada en el pozo ME - 404.

Espesor (m)	Descripción
0 - 2	Suelo Franco-Arcillosos
2 - 37	Toba Lítica gris blancuzca con minerales de baja permeabilidad
37 - 58	Toba café claro con fragmentos Líticos bien cementados.
58 - 67	Toba Griz con mediana permeabilidad

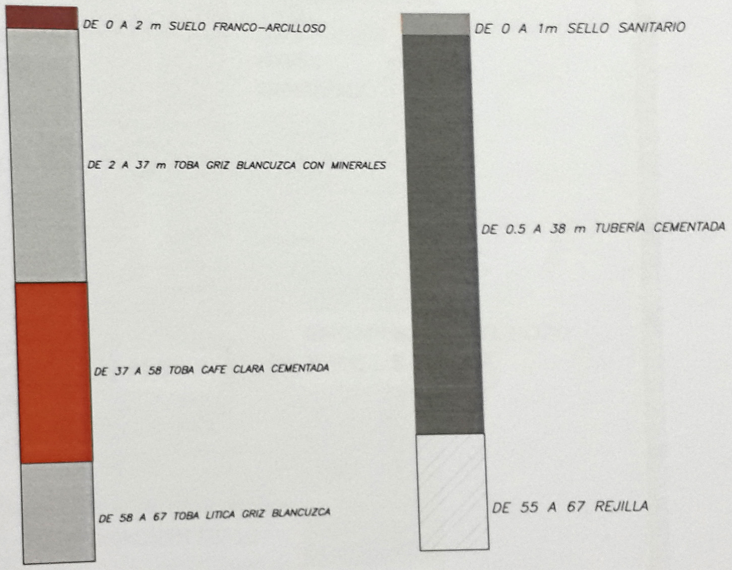


Figura 2. Columna litológica del pozo.

3. ARMADO DEL POZO, PROFUNDIDAD DEL POZO, MÉTODO DE PERFORACIÓN

El pozo tiene una profundidad total de 67 metros bajo el nivel del terreno, con un nivel estático de 43.9 metros, y armado con tubería de P.V.C., cedula 17,

de 150 mm de diámetro nominal (6 pulgadas), las rejillas de 2 milímetros de abertura, se instalaron a partir de los 55 metros hasta el fondo del pozo.

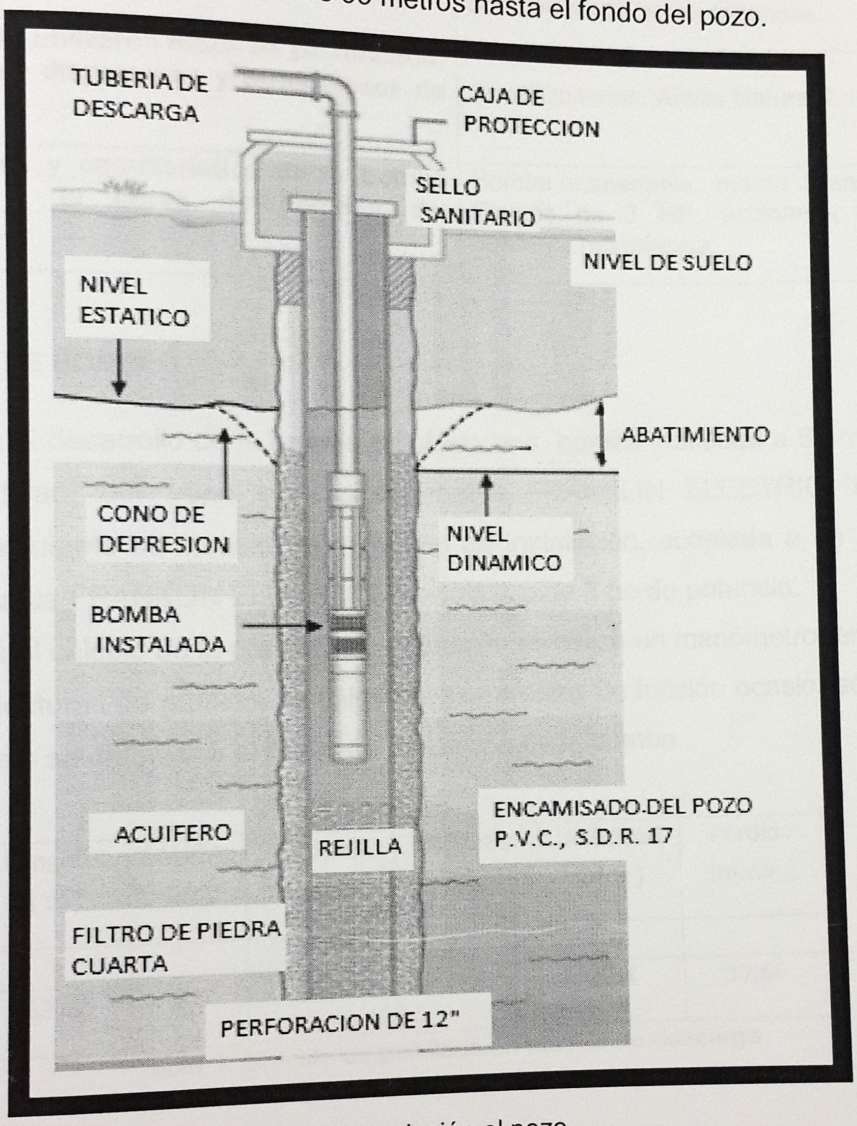


Figura 4. Descripción el pozo

Cuadro 2. Características del armado del pozo ME - 404.

Características del filtro de grava (densidad, tipos de material y tamizado).	Se utilizó piedra cuarta de 0.5 a 1 pulgada, del metro a los 67 metros de profundidad.

Limpieza y desarrollo del pozo, si fue mecánico, hidráulico, neumático u otro, horas de desarrollo.	Limpieza hidráulico por inyección de agua por 6 horas y desarrollo con bombeo de 12 horas continuas.
Indicar si se utilizaron lodos de perforación, ingredientes dispersores y otras clases de aditivos.	Se utilizo lodos "Arcilla Natural 2:1"
Tipo, marca y característica de la bomba instalada y la curva de bombeo del fabricante.	Bomba sumergible, marca Franklin Electric de 3 HP, accionada por corriente monofásica.

4. PRUEBA DE BOMBEO

Para el desarrollo de la prueba se utilizo una bomba instalada a 62 metros de profundidad, del tipo sumergible, marca FRANKLIN ELECTRIC, en el diagrama siguiente se muestra el esquema de instalación, acoplada a un motor eléctrico marca FRANKLIN ELECTRIC, monofásico de 3 hp de potencia.

Para el cálculo de la presión de operación se utilizo un manómetro, en el se toman las lecturas de presión, se calculan las pérdidas de fricción ocasionadas en las tuberías y se determina el punto de operación de la bomba.

Longitud (m)	CAUDAL (l/s)	Caudal (m.c.h.)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida (m.c.a.)
62,00	1,0	03,6	25	2,04	17,66

Tabla 1. Calculo de perdidas en tubería de descarga.

El siguiente cuadro muestra los datos obtenidos en la prueba de bombeo del pozo.

Cuadro 1. Datos obtenidos durante la prueba de bombeo.

Pozo Jacinto Villegas Juárez			**Fecha de prueba: 30-10-12**
Profundidad: 67 m			**Hora de inicio: 09:00 a.m.**
Nivel estático: 43.90 m			
Diámetro: 6”			
Prueba Bombeo a Caudal Constante			
Tiempo “t” (min)	Caudal “Q” (l/s)	Nivel Dinámico “ND” (m)	Nivel Abatimiento “s” (m)
0.00	1.00	43.90	0.00
0.50	1.00	45.50	1.60
1.00	1.00	46.10	2.20
1.50	1.00	47.60	3.70
2.00	1.00	49.20	5.30
2.50	1.00	51.10	7.20
3.00	1.00	53.20	9.30
3.50	1.00	54.70	10.80
4.00	1.00	55.20	11.30
4.50	1.00	55.25	11.35
5.00	1.00	55.30	11.40
6.00	1.00	55.80	11.90
7.00	1.00	56.30	12.40
8.00	1.00	56.80	12.90
9.00	1.00	57.30	13.40

10.00	1.00	57.95	14.05
15.00	1.00	59.48	15.58
20.00	1.00	59.70	15.80
25.00	1.00	59.95	16.05
30.00	1.00	60.10	16.20
40.00	1.00	60.20	16.30
50.00	1.00	60.25	16.35
60.00	1.00	60.25	16.35
75.00	1.00	60.25	16.35
90.00	1.00	60.25	16.35
105.00	1.00	60.25	16.35
120.00	1.00	60.25	16.35
180.00	1.00	60.25	16.35
240.00	1.00	60.25	16.35
300.00	1.00	60.25	16.35
360.00	1.00	60.25	16.35
480.00	1.00	60.25	16.35
600.00	1.00	60.25	16.35
720.00	1.00	60.25	16.35
900.00	1.00	60.25	16.35
1080.00	1.00	60.25	16.35
1260.00	1.00	60.25	16.35
1440.00	1.00	60.25	16.35
1800.00	1.00	60.25	16.35

4.1 MÉTODO DE JACOB

El siguiente gráfico semi – logarítmico muestra la curva de abatimiento, según el método de Jacob que constituye la relación entre el tiempo y el nivel de abatimiento medido. Del mismo se obtuvo el t_0 y el Δs.

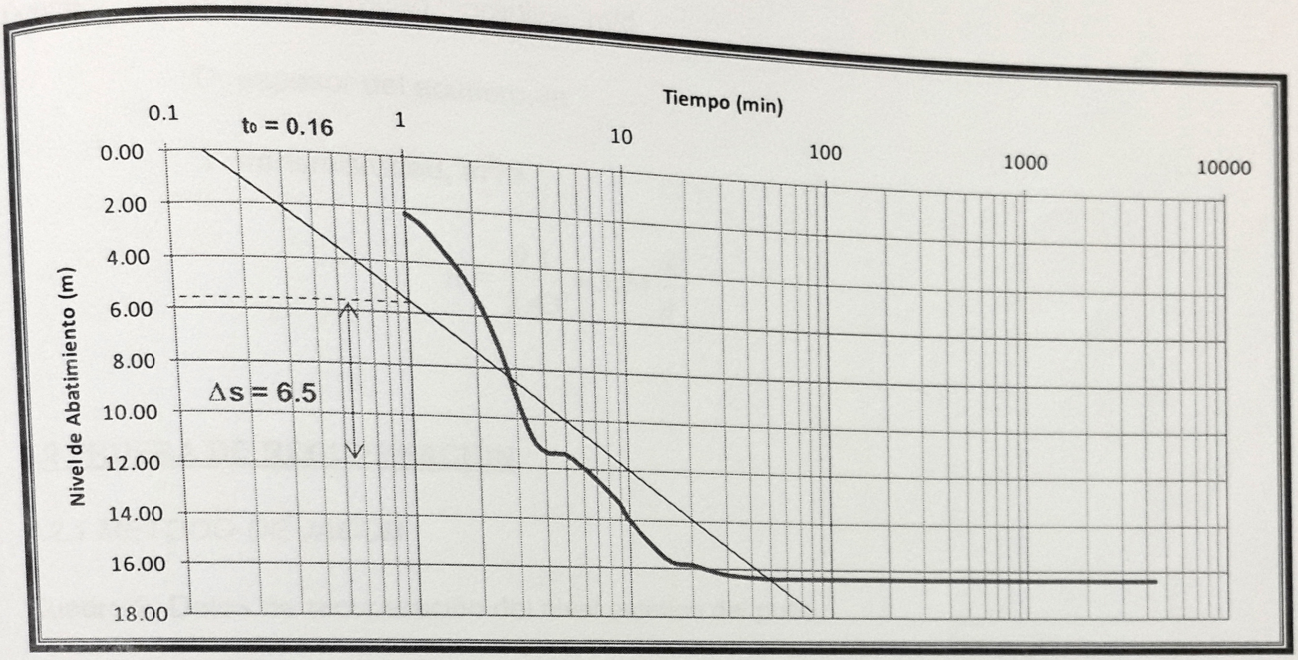


Figura 6. Curva de abatimiento del pozo.

4.1.1 CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD "T"

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s} \cdots\cdots\cdots (1)$$

Donde: T: transmisividad, m^2/d

Q: caudal de bombeo constante, m^3/d

Δs: variación del abatimiento en un ciclo de escala logarítmica, m

$$T = \frac{2.3(86.4)}{4\pi(6.5)} = 2.43\frac{m^2}{d}$$

5.1.3 CALCULO DE LA CONDUCTIVILIDAD HIDRÁULICA "K"

$$K = \frac{D}{T} \cdots\cdots\cdots (3)$$

Donde: K: conductividad hidráulica, m/d

D: espesor del acuífero, m

T: transmisividad, m^2/d

$$K = \frac{9.1}{2.43} = 3.74 \frac{m}{d}$$

4.2 PRUEBA DE RECUPERACIÓN

4.2.1 METODO DE JACOB

Cuadro 2. Datos de recuperación del nivel estático del pozo.

Tiempo a partir del cese del bombeo "t'" (min)	Profundidad del agua (m)	Abatimiento Residual "s'" (m)	Recuperación calculada (s - s')[1] (m)
4320.00	0.00	60.25	16.35
4320.50	0.50	58.15	14.25
4321.00	1.00	57.50	13.60
4321.50	1.50	56.95	13.05

[1] Para el cálculo de la diferencia (s – s'), "s" corresponde al último valor constante de abatimiento medido en la prueba de bombeo.

4322.00	2.00	56.50	12.60
4322.50	2.50	56.02	12.12
4323.00	3.00	55.55	11.65
4323.50	3.50	55.10	11.20
4324.00	4.00	54.70	10.80
4324.50	4.50	54.33	10.43
4325.00	5.00	53.97	10.07
4326.00	6.00	53.50	9.60
4327.00	7.00	53.20	9.30
4328.00	8.00	52.93	9.03
4329.00	9.00	52.68	8.78
4330.00	10.00	52.50	8.60
4335.00	15.00	51.50	7.60
4340.00	20.00	50.70	6.80
4345.00	25.00	49.85	5.95
4350.00	30.00	48.98	5.08
4360.00	40.00	46.74	2.84
4370.00	50.00	44.93	1.03
4380.00	60.00	44.10	0.20

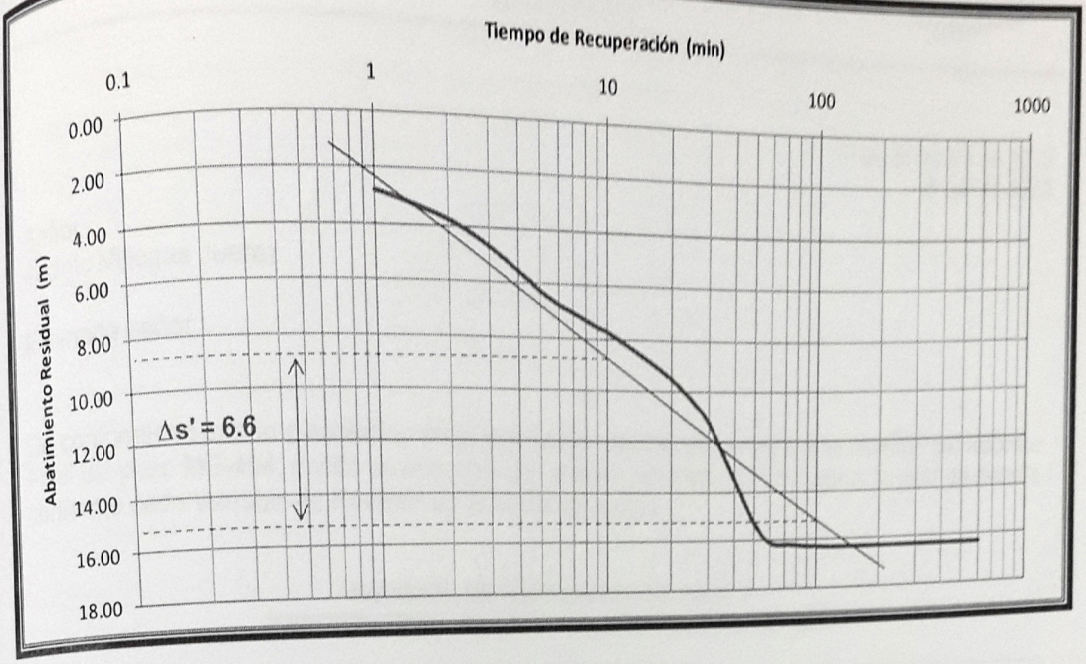


Figura 7. Curva de recuperación del pozo.

4.2.1.1 Cálculo de la transmisividad.

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s'} \cdots\cdots (1)$$

$$T = \frac{2.3(86.4)}{4\pi(6.6)} = 2.40 \frac{m^2}{d}$$

$$\Rightarrow T_{bombeo} \cong T_{recuperación}$$

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

INFORME FINAL DE PERFORACIÓN

Nombre del propietario	**JACINTO VILLEGAS JUÁREZ**
Nombre de la empresa perforadora	Ingenieria de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.
Representante Legal	Minor Solís Acosta
Número de permiso de perforación	DA-1477-1012 Expediente: 15049 - P
Número de pozo	ME - 404
Geólogo responsable	Catalina Vargas Quesada
Número y copia de bitácora del Colegio de Geólogos	5885-12
Localización del pozo en coordenadas Lambert	Latitud 290765, Longitud 373708 de la hoja cartográfica 3147 IV Monteverde, escala 1:50000
Profundidad total	67 metros

RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Licda. Catalina Vargas Quesada
Geóloga Nº 292

Msc. Minor Solís Acosta
Representante Legal
Ingaguas S.A.

Cuadro 1. Litología encontrada en el pozo ME - 404.

Espesor (m)	Descripción
0 - 2	Suelo Franco-Arcillosos
2 - 37	Toba Lítica gris blancuzca con minerales de baja permeabilidad
37 - 58	Toba café claro con fragmentos Líticos bien cementados.
58 - 67	Toba Griz con mediana permeabilidad

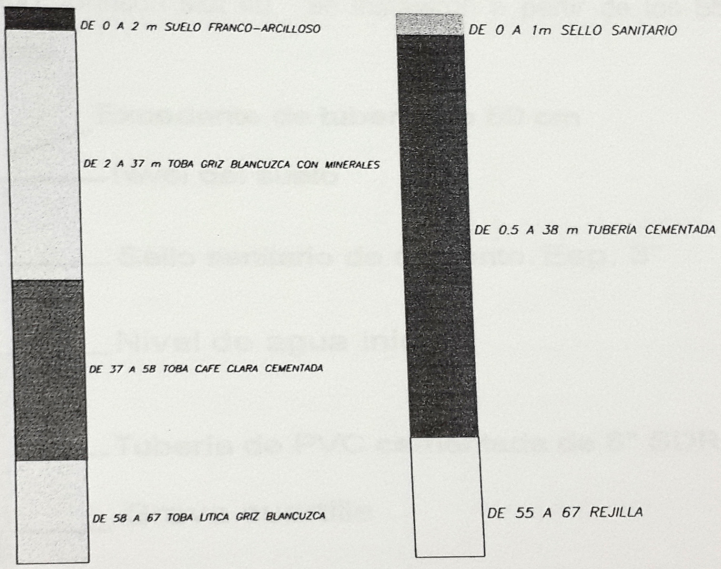


Figura 2. Columna litológica del pozo.

La profundidad del agua se encontró a 7 metros de profundidad inicialmente, pero conforme se perforaba iba descendiendo hasta llegar a 43.9 metros, mientras que el nivel dinámico fue de 60.25 metros de profundidad.

3. ARMADO DEL POZO, PROFUNDIDAD DEL POZO, MÉTODO DE PERFORACIÓN

El método de perforación utilizado fue el de Rotación con lodos (Arcilla natural 2:1), con broca de 12" de diámetro, los detalles constructivos, características y emplazamiento de las rejillas, longitud de la tubería, tipos de pegues, Sello sanitario, profundidad y material se muestran en la figura 3. Las características del armado del pozo se muestran en el cuadro 2. El pozo tiene una profundidad total de 67 metros bajo el nivel del terreno, con un nivel estático de 7 metros cuando se estaba perforando, sin embargo, después de continuar la perforación dicho nivel descendió hasta los 43.9 metros, para la tubería de armado se utilizó tubería de P.V.C., cedula 17, de 150 mm de diámetro nominal (6 pulgadas), las rejillas tipo Jonhson slot 40, se instalaron a partir de los 55 metros hasta el fondo del pozo.

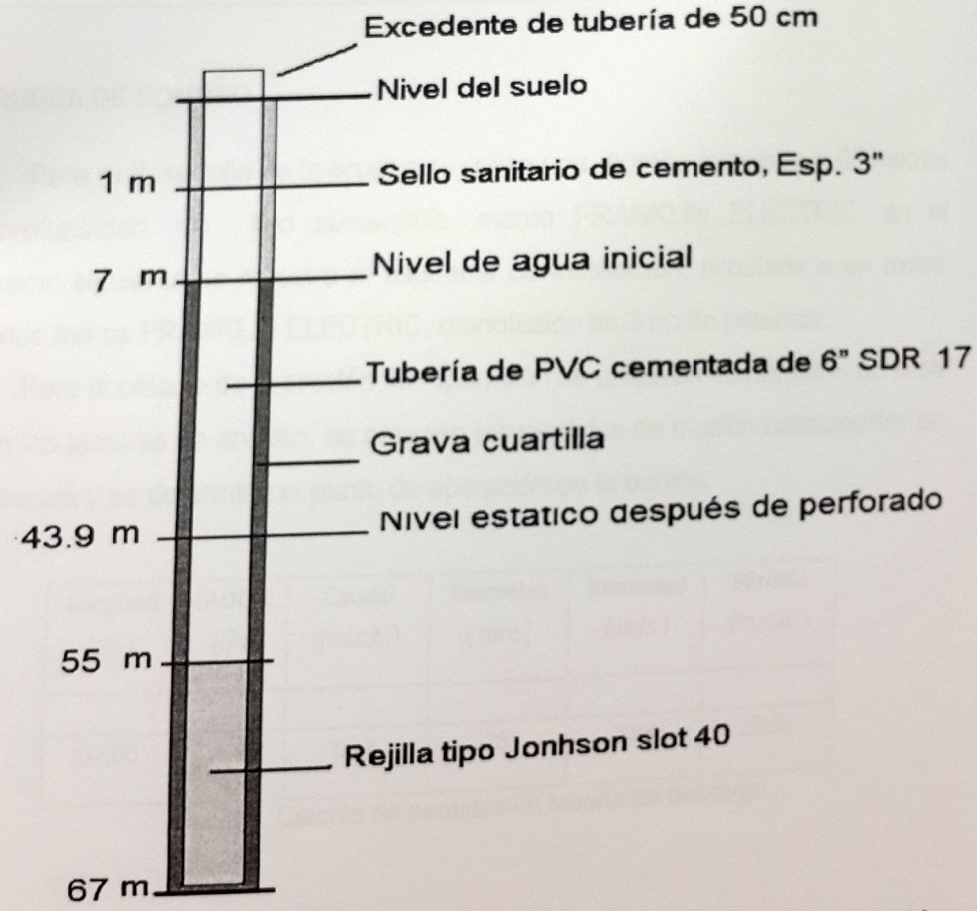


Figura 3. Diseño de armado del pozo

Cuadro 2. Características del armado del pozo ME - 404.

Características del filtro de grava (densidad, tipos de material y tamizado).	Se utilizó piedra cuarta de 0.5 a 1 pulgada, del metro a los 67 metros de profundidad.
Limpieza y desarrollo del pozo, si fue mecánico, hidráulico, neumático u otro, horas de desarrollo.	Limpieza hidráulico por inyección de agua por 6 horas y desarrollo con bombeo de 12 horas continuas.
Indicar si se utilizaron lodos de perforación, ingredientes dispersores y otras clases de aditivos.	Se utilizo lodos "Arcilla Natural 2:1"
Tipo, marca y característica de la bomba instalada y la curva de bombeo del fabricante.	Bomba sumergible, marca Franklin Electric de 3 HP, accionada por corriente monofásica.

4. PRUEBA DE BOMBEO

Para el desarrollo de la prueba se utilizo una bomba instalada a 62 metros de profundidad, del tipo sumergible, marca FRANKLIN ELECTRIC, en el diagrama siguiente se muestra el esquema de instalación, acoplada a un motor eléctrico marca FRANKLIN ELECTRIC, monofásico de 3 hp de potencia.

Para el cálculo de la presión de operación se utilizo un manómetro, en el se toman las lecturas de presión, se calculan las pérdidas de fricción ocasionadas en las tuberías y se determina el punto de operación de la bomba.

Longitud (m)	CAUDAL (l/s)	Caudal (m.c.h.)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida (m.c.a.)
62,00	1,0	03,6	25	2,04	17,66

Tabla 1. Calculo de perdidas en tubería de descarga.

El siguiente cuadro muestra los datos obtenidos en la prueba de bombeo del pozo.

Cuadro 1. Datos obtenidos durante la prueba de bombeo.

Pozo Jacinto Villegas Juárez		**Fecha de prueba: 30-10-12**	
Profundidad: 67 m		**Hora de inicio: 09:00 a.m.**	
Nivel estático: 43.90 m			
Diámetro: 6”			
Prueba Bombeo a Caudal Constante			
Tiempo “t” (min)	**Caudal “Q” (l/s)**	**Nivel Dinámico “ND” (m)**	**Nivel Abatimiento “s” (m)**
0.00	1.00	43.90	0.00
0.50	1.00	45.50	1.60
1.00	1.00	46.10	2.20
1.50	1.00	47.60	3.70
2.00	1.00	49.20	5.30
2.50	1.00	51.10	7.20
3.00	1.00	53.20	9.30
3.50	1.00	54.70	10.80
4.00	1.00	55.20	11.30
4.50	1.00	55.25	11.35
5.00	1.00	55.30	11.40
6.00	1.00	55.80	11.90
7.00	1.00	56.30	12.40
8.00	1.00	56.80	12.90

9.00	1.00	57.30	13.40
10.00	1.00	57.95	14.05
15.00	1.00	59.48	15.58
20.00	1.00	59.70	15.80
25.00	1.00	59.95	16.05
30.00	1.00	60.10	16.20
40.00	1.00	60.20	16.30
50.00	1.00	60.25	16.35
60.00	1.00	60.25	16.35
75.00	1.00	60.25	16.35
90.00	1.00	60.25	16.35
105.00	1.00	60.25	16.35
120.00	1.00	60.25	16.35
180.00	1.00	60.25	16.35
240.00	1.00	60.25	16.35
300.00	1.00	60.25	16.35
360.00	1.00	60.25	16.35
480.00	1.00	60.25	16.35
600.00	1.00	60.25	16.35
720.00	1.00	60.25	16.35
900.00	1.00	60.25	16.35
1080.00	1.00	60.25	16.35
1260.00	1.00	60.25	16.35
1440.00	1.00	60.25	16.35
1800.00	1.00	60.25	16.35

4.1 MÉTODO DE JACOB

El siguiente gráfico semi – logarítmico muestra la curva de abatimiento, según el método de Jacob que constituye la relación entre el tiempo y el nivel de abatimiento medido. Del mismo se obtuvo el t_0 y el Δs.

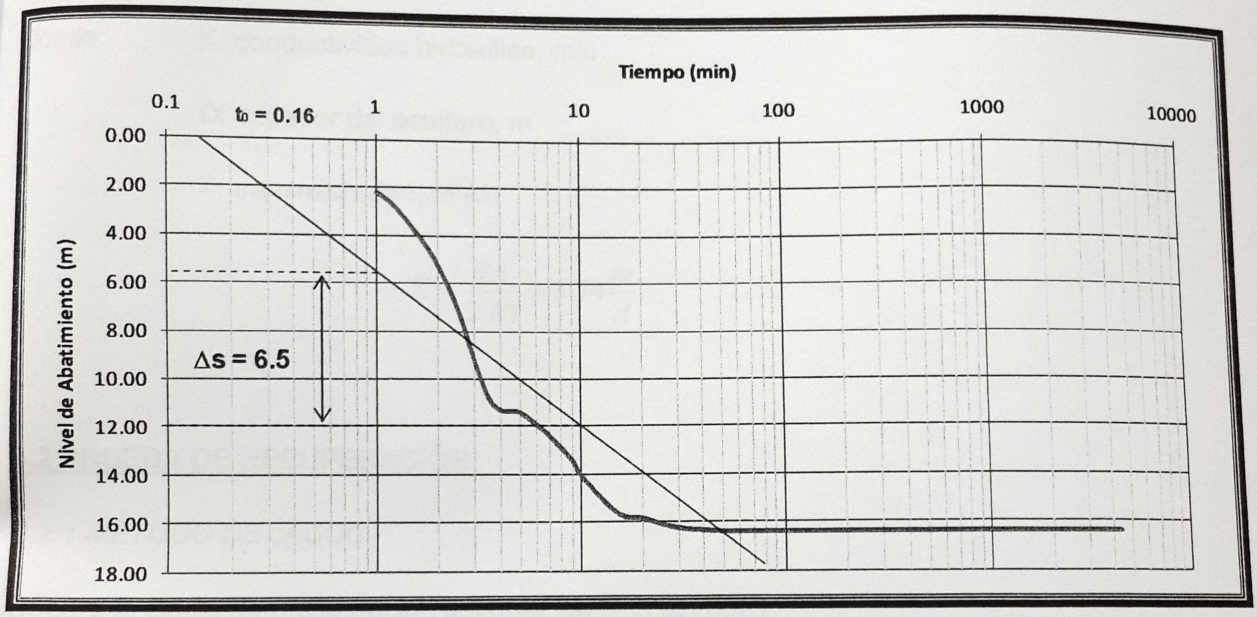


Figura 6. Curva de abatimiento del pozo.

4.1.1 CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD "T"

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s} \cdots\cdots\cdots (1)$$

Donde: T: transmisividad, m^2/d

Q: caudal de bombeo constante, m^3/d

Δs: variación del abatimiento en un ciclo de escala logarítmica, m

$$T = \frac{2.3(86.4)}{4\pi(6.5)} = 2.43\frac{m^2}{d}$$

5.1.3 CALCULO DE LA CONDUCTIVILIDAD HIDRÁULICA "K"

$$K = \frac{D}{T} \cdots\cdots\cdots (3)$$

Donde: K: conductividad hidráulica, m/d

D: espesor del acuífero, m

T: transmisividad, m^2/d

$$K = \frac{9.1}{2.43} = 3.74\frac{m}{d}$$

4.2 PRUEBA DE RECUPERACIÓN

4.2.1 METODO DE JACOB

Cuadro 2. Datos de recuperación del nivel estático del pozo.

Tiempo a partir del cese del bombeo "t'" (min)	Profundidad del agua (m)	Abatimiento Residual "s'" (m)	Recuperación calculada (s - s')[1] (m)
4320.00	0.00	60.25	16.35
4320.50	0.50	58.15	14.25

[1] Para el cálculo de la diferencia (s – s'), "s" corresponde al último valor constante de abatimiento medido en la prueba de bombeo.

4321.00	1.00	57.50	13.60
4321.50	1.50	56.95	13.05
4322.00	2.00	56.50	12.60
4322.50	2.50	56.02	12.12
4323.00	3.00	55.55	11.65
4323.50	3.50	55.10	11.20
4324.00	4.00	54.70	10.80
4324.50	4.50	54.33	10.43
4325.00	5.00	53.97	10.07
4326.00	6.00	53.50	9.60
4327.00	7.00	53.20	9.30
4328.00	8.00	52.93	9.03
4329.00	9.00	52.68	8.78
4330.00	10.00	52.50	8.60
4335.00	15.00	51.50	7.60
4340.00	20.00	50.70	6.80
4345.00	25.00	49.85	5.95
4350.00	30.00	48.98	5.08
4360.00	40.00	46.74	2.84
4370.00	50.00	44.93	1.03
4380.00	60.00	44.10	0.20

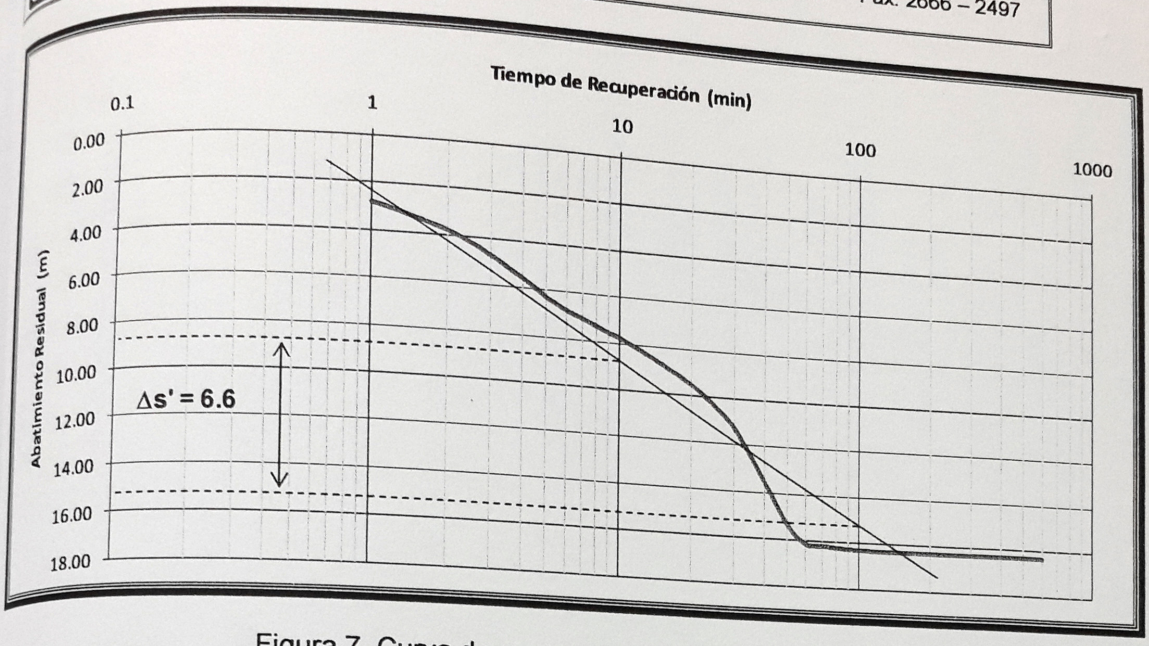


Figura 7. Curva de recuperación del pozo.

4.2.1.1 Cálculo de la transmisividad.

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s'} \ldots\ldots\ldots (1)$$

$$T = \frac{2.3(86.4)}{4\pi(6.6)} = 2.40 \frac{m^2}{d}$$

$$\Rightarrow T_{bombeo} \cong T_{recuperación}$$

5. CONCLUSIONES

El pozo tiene una profundidad de 67 metros, la bomba se instaló a 62 metros y tiene una potencia de 3 HP.

- De la prueba de bombeo se determina una transmisividad de 2,43 m^2/día.
- La conductividada hidráulica obtenida es de 3.74 m/día
- Es indispensable mantener la casetilla, impermeabilizada, para evitar contaminación al acuífero por combustibles, desechos sólidos y líquidos que pudieran afectar la calidad del agua.
- Se recomienda realizar un análisis completo físico – químico y bacteriológico, para valorar la calidad del agua presente, previo a su consumo.

San José, jueves 12 de diciembre del 2012

ñores:
. Alvaro Porras V y Lic. Syra Carrillo C
RH, Dirección de Aguas, MINAET

EXPEDIENTES REFERENTES 15049 – P (Pozo ME-404)

stimado Señores:

A rosón del oficio No AT-4716-2012, les informo que efectivamente por error de nuestra olaboradora secretaria, se omitió alguna información relevante para cumplir lo establecido en la egislación vigente y por el mismo permiso de perforación. También les explico que se utilizó un roquis que no correspondiente al pozo construido, siendo el sello sanitario como se muestra en el orregido.

Los puntos considerados a corregir y/o ampliar son los siguientes:

7) Método de perforación.

R/ Ver página No 3 del nuevo informe.

8) Profundidad del nivel estático y el dinámico con referencia a la fecha en que se midieron. Variaciones del nivel de agua durante la perforación.

R/ Ver página No 4 del mismo informe.

9) Características y emplazamiento del ademe: Tipo de uniones, espesor del material; revestimiento o pinturas protectoras y cualquier otro pertinente.

R/ Ver página No 4 (figura No 3)

10) Características del filtro de grava (densidad).

R/ Ver página 4 (figura No 3) y página No 5 (cuadro No2)

13) Sello sanitario: Indicar características, espesor y material.

R/ Ver página No 4 (figura No 3)

DIRECCION DE AGUA
MINAET
19290
17 DIC 2012
RECIBIDO

Muy atentamente,

Msc. Minor Solís Acosta

Representante legal de Ingaguas S.A.

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

INFORME FINAL DE PERFORACIÓN

Nombre del propietario	**JACINTO VILLEGAS JUÁREZ**
Nombre de la empresa perforadora	Ingenieria de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.
Representante Legal	Minor Solís Acosta
Número de permiso de perforación	DA-1477-1012 Expediente: 15049 - P
Número de pozo	ME - 404
Geólogo responsable	Catalina Vargas Quesada
Número y copia de bitácora del Colegio de Geólogos	5885-12
Localización del pozo en coordenadas Lambert	Latitud 290765, Longitud 373708 de la hoja cartográfica 3147 IV Monteverde, escala 1:50000
Profundidad total	67 metros

RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Licda. Catalina Vargas Quesada
Geóloga Nº 292

Msc. Minor Solís Acosta
Representante Legal
Ingaguas S.A.

1. GENERALIDADES

El pozo código ME - 404, fue construido por la empresa perforadora INGAGUAS, se construyó en una topografía plana a una elevación aproximada de 60 msnm., en la finca propiedad de Jacinto Villegas Juárez, con número de plano catastro G – 913139-2004 Folio Real No 5-137293-000. Administrativamente se ubica en el distrito de Liberia, cantón Liberia, provincia de Guanacaste. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 290 765 N Y 373 708 E de la hoja cartográfica Monteverde. 1:50000, del IGN.



Figura 1. Ubicación espacial del pozo ME - 404.

2. DESCRIPCION LITOLOGICA Y ARMADO DEL POZO

El pozo alcanzó una profundidad de 67 metros, litológicamente se encuentran materiales de origen sedimentario, superficialmente se encuentran depósitos suelo franco arcilloso, mientras que en el basamento se ubican conglomerados de Tobas muy consolidadas y de muy poca permeabilidad y al final se ubica una capa de toba también, pero con mejores características de permeabilidad (nueve metros).

Cuadro 1. Litología encontrada en el pozo ME - 404.

Espesor (m)	Descripción
0 - 2	Suelo Franco-Arcillosos
2 - 37	Toba Lítica gris blancuzca con minerales de baja permeabilidad
37 - 58	Toba café claro con fragmentos Líticos bien cementados.
58 - 67	Toba Griz con mediana permeabilidad

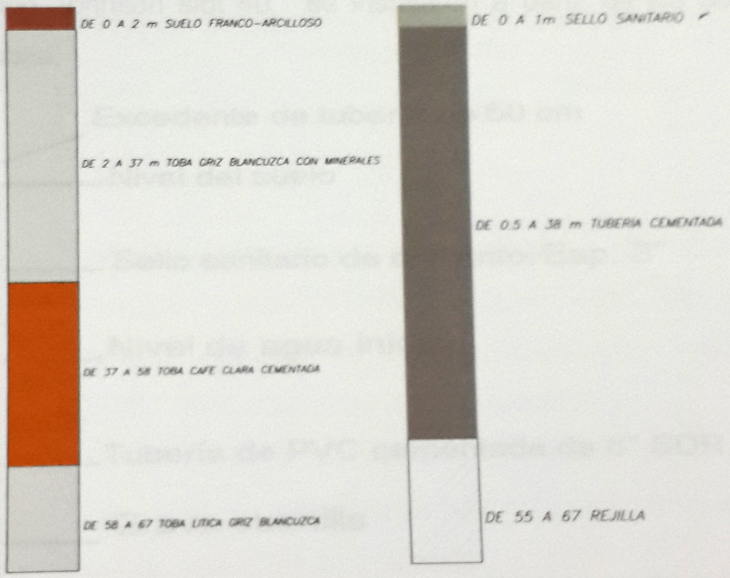


Figura 2. Columna litológica del pozo.

La profundidad del agua se encontró a 7 metros de profundidad inicialmente, pero conforme se perforaba iba descendiendo hasta llegar a 43.9 metros, mientras que el nivel dinámico fue de 60.25 metros de profundidad.

3. ARMADO DEL POZO, PROFUNDIDAD DEL POZO, MÉTODO DE PERFORACIÓN

El método de perforación utilizado fue el de Rotación con lodos (Arcilla natural 2:1), con broca de 12" de diámetro, los detalles constructivos, características y emplazamiento de las rejillas, longitud de la tubería, tipos de pegues, Sello sanitario, profundidad y material se muestran en la figura 3. Las características del armado del pozo se muestran en el cuadro 2. El pozo tiene una profundidad total de 67 metros bajo el nivel del terreno, con un nivel estático de 7 metros cuando se estaba perforando, sin embargo, después de continuar la perforación dicho nivel descendió hasta los 43.9 metros, para la tubería de armado se utilizó tubería de P.V.C., cedula 17, de 150 mm de diámetro nominal (6 pulgadas), las rejillas tipo Jonhson slot 40, se instalaron a partir de los 55 metros hasta el fondo del pozo.

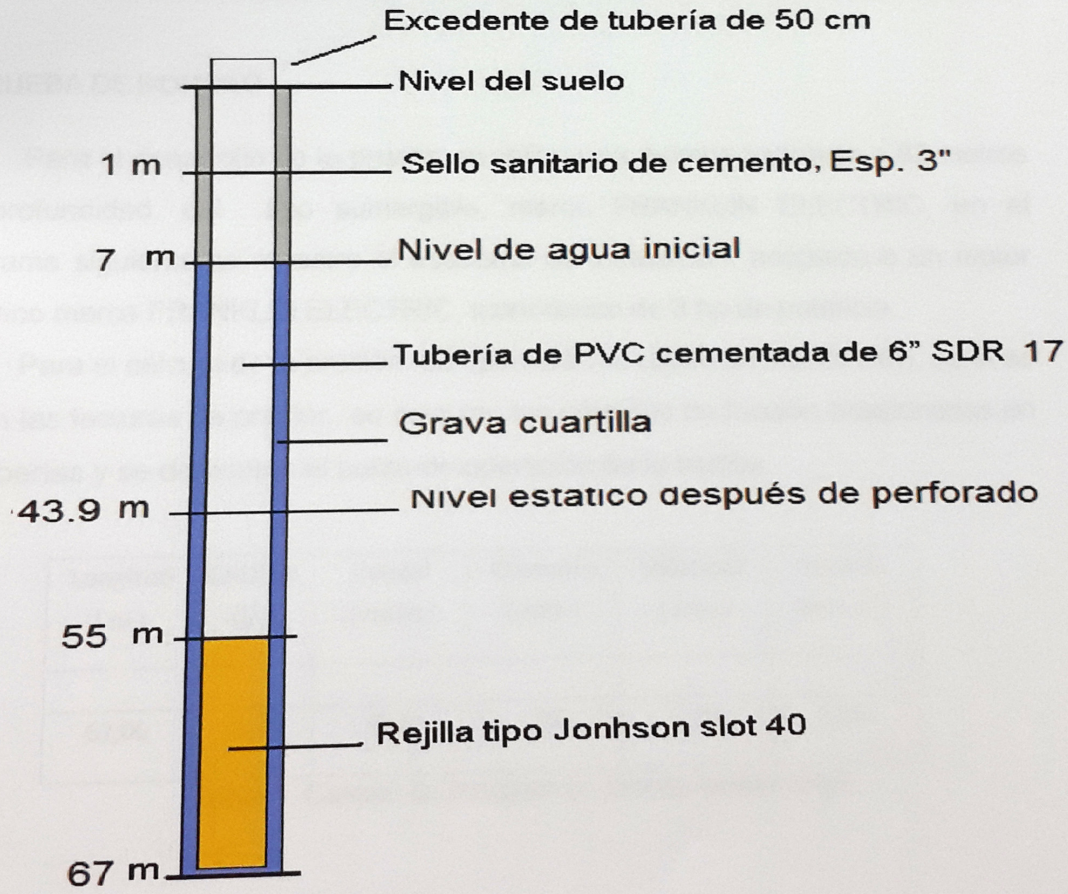


Figura 3. Diseño de armado del pozo

Cuadro 2. Características del armado del pozo ME - 404.

Características del filtro de grava (densidad, tipos de material y tamizado).	Se utilizó piedra cuarta de 0.5 a 1 pulgada, del metro a los 67 metros de profundidad.
Limpieza y desarrollo del pozo, si fue mecánico, hidráulico, neumático u otro, horas de desarrollo.	Limpieza hidráulico por inyección de agua por 6 horas y desarrollo con bombeo de 12 horas continuas.
Indicar si se utilizaron lodos de perforación, ingredientes dispersores y otras clases de aditivos.	Se utilizo lodos "Arcilla Natural 2:1"
Tipo, marca y característica de la bomba instalada y la curva de bombeo del fabricante.	Bomba sumergible, marca Franklin Electric de 3 HP, accionada por corriente monofásica.

4. PRUEBA DE BOMBEO

Para el desarrollo de la prueba se utilizo una bomba instalada a 62 metros de profundidad, del tipo sumergible, marca FRANKLIN ELECTRIC, en el diagrama siguiente se muestra el esquema de instalación, acoplada a un motor eléctrico marca FRANKLIN ELECTRIC, monofásico de 3 hp de potencia.

Para el cálculo de la presión de operación se utilizo un manómetro, en el se toman las lecturas de presión, se calculan las pérdidas de fricción ocasionadas en las tuberías y se determina el punto de operación de la bomba.

Longitud (m)	CAUDAL (l/s)	Caudal (m.c.h.)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida (m.c.a.)
62,00	1,0	03,6	25	2,04	17,66

Tabla 1. Calculo de perdidas en tubería de descarga.

El siguiente cuadro muestra los datos obtenidos en la prueba de bombeo del pozo.

Cuadro 1. Datos obtenidos durante la prueba de bombeo.

Pozo Jacinto Villegas Juárez		**Fecha de prueba: 30-10-12**	
Profundidad: 67 m		**Hora de inicio: 09:00 a.m.**	
Nivel estático: 43.90 m			
Diámetro: 6"			
Prueba Bombeo a Caudal Constante			
Tiempo "t" (min)	**Caudal "Q" (l/s)**	**Nivel Dinámico "ND" (m)**	**Nivel Abatimiento "s" (m)**
0.00	1.00	43.90	0.00
0.50	1.00	45.50	1.60
1.00	1.00	46.10	2.20
1.50	1.00	47.60	3.70
2.00	1.00	49.20	5.30
2.50	1.00	51.10	7.20
3.00	1.00	53.20	9.30
3.50	1.00	54.70	10.80
4.00	1.00	55.20	11.30
4.50	1.00	55.25	11.35
5.00	1.00	55.30	11.40
6.00	1.00	55.80	11.90
7.00	1.00	56.30	12.40
8.00	1.00	56.80	12.90

9.00	1.00	57.30	13.40
10.00	1.00	57.95	14.05
15.00	1.00	59.48	15.58
20.00	1.00	59.70	15.80
25.00	1.00	59.95	16.05
30.00	1.00	60.10	16.20
40.00	1.00	60.20	16.30
50.00	1.00	60.25	16.35
60.00	1.00	60.25	16.35
75.00	1.00	60.25	16.35
90.00	1.00	60.25	16.35
105.00	1.00	60.25	16.35
120.00	1.00	60.25	16.35
180.00	1.00	60.25	16.35
240.00	1.00	60.25	16.35
300.00	1.00	60.25	16.35
360.00	1.00	60.25	16.35
480.00	1.00	60.25	16.35
600.00	1.00	60.25	16.35
720.00	1.00	60.25	16.35
900.00	1.00	60.25	16.35
1080.00	1.00	60.25	16.35
1260.00	1.00	60.25	16.35
1440.00	1.00	60.25	16.35
1800.00	1.00	60.25	16.35

4.1 MÉTODO DE JACOB

El siguiente gráfico semi – logarítmico muestra la curva de abatimiento, según el método de Jacob que constituye la relación entre el tiempo y el nivel de abatimiento medido. Del mismo se obtuvo el t_0 y el Δs.

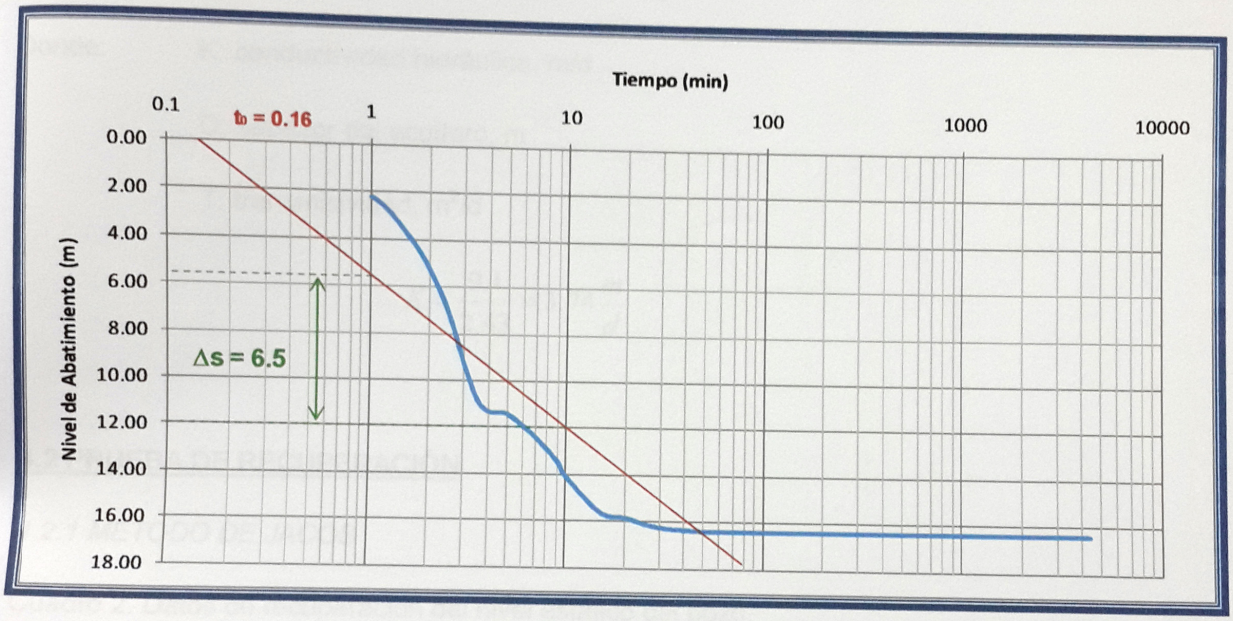


Figura 6. Curva de abatimiento del pozo.

4.1.1 CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD "T"

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s} \cdots\cdots\cdots (1)$$

Donde: T: transmisividad, m^2/d

Q: caudal de bombeo constante, m^3/d

Δs: variación del abatimiento en un ciclo de escala logarítmica, m

$$T = \frac{2.3(86.4)}{4\pi(6.5)} = 2.43\frac{m^2}{d}$$

5.1.3 CALCULO DE LA CONDUCTIVILIDAD HIDRÁULICA "K"

$$K = \frac{D}{T} \cdots\cdots\cdots (3)$$

Donde: K: conductividad hidráulica, m/d

D: espesor del acuífero, m

T: transmisividad, m^2/d

$$K = \frac{9.1}{2.43} = 3.74\frac{m}{d}$$

4.2 PRUEBA DE RECUPERACIÓN

4.2.1 METODO DE JACOB

Cuadro 2. Datos de recuperación del nivel estático del pozo.

Tiempo a partir del cese del bombeo "t'" (min)	Profundidad del agua (m)	Abatimiento Residual "s'" (m)	Recuperación calculada (s - s')[1] (m)
4320.00	0.00	60.25	16.35
4320.50	0.50	58.15	14.25

[1] Para el cálculo de la diferencia (s – s'), "s" corresponde al último valor constante de abatimiento medido en la prueba de bombeo.

4321.00	1.00	57.50	13.60
4321.50	1.50	56.95	13.05
4322.00	2.00	56.50	12.60
4322.50	2.50	56.02	12.12
4323.00	3.00	55.55	11.65
4323.50	3.50	55.10	11.20
4324.00	4.00	54.70	10.80
4324.50	4.50	54.33	10.43
4325.00	5.00	53.97	10.07
4326.00	6.00	53.50	9.60
4327.00	7.00	53.20	9.30
4328.00	8.00	52.93	9.03
4329.00	9.00	52.68	8.78
4330.00	10.00	52.50	8.60
4335.00	15.00	51.50	7.60
4340.00	20.00	50.70	6.80
4345.00	25.00	49.85	5.95
4350.00	30.00	48.98	5.08
4360.00	40.00	46.74	2.84
4370.00	50.00	44.93	1.03
4380.00	60.00	44.10	0.20

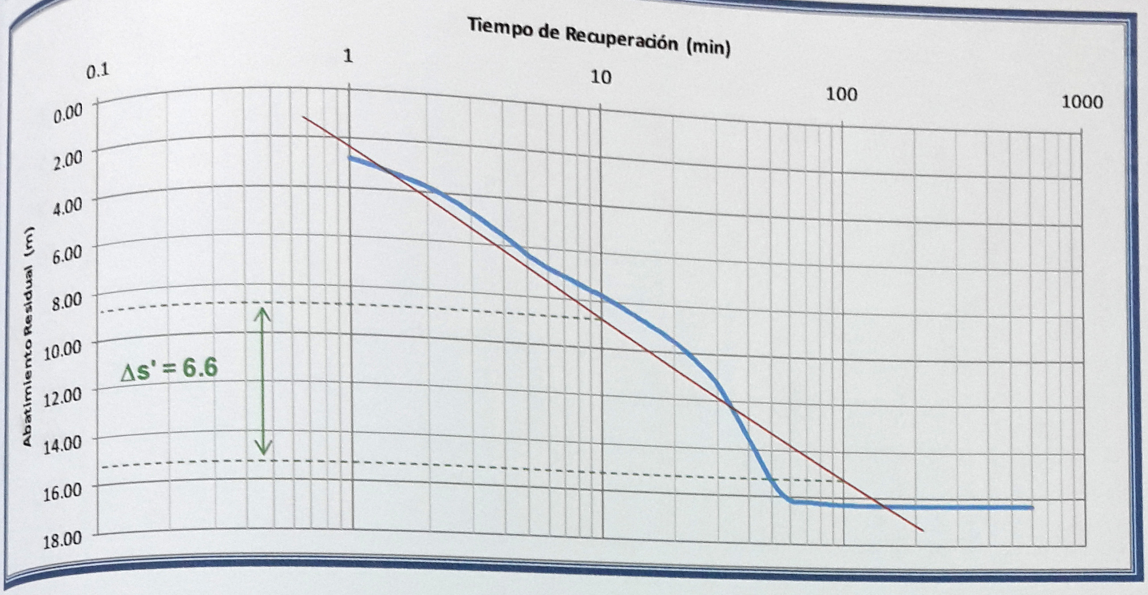


Figura 7. Curva de recuperación del pozo.

4.2.1.1 Cálculo de la transmisividad.

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s'} \cdots\cdots\cdots (1)$$

$$T = \frac{2.3(86.4)}{4\pi(6.6)} = 2.40 \frac{m^2}{d}$$

$$\Rightarrow T_{bombeo} \cong T_{recuperación}$$

5. CONCLUSIONES

El pozo tiene una profundidad de 67 metros, la bomba se instaló a 62 metros y tiene una potencia de 3 HP.

- De la prueba de bombeo se determina una transmisividad de 2,43 m^2/día.
- La conductividada hidráulica obtenida es de 3.74 m/día
- Es indispensable mantener la casetilla, impermeabilizada, para evitar contaminación al acuífero por combustibles, desechos sólidos y líquidos que pudieran afectar la calidad del agua.
- Se recomienda realizar un análisis completo físico – químico y bacteriológico, para valorar la calidad del agua presente, previo a su consumo.

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-217

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR :

LAMBERT N : 291040

PROPIETAR : LUZ MARINA RIVAS ALVAREZ
PERFORADOR: SANCHEZ S.A.

PROFUNDIDAD: 80 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 2.25 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 60 mts

T BOMBEO: 480 min

USO: RIEGO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

FECHA REG : 04-10-1991

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 374330

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 4.6 mbns

NIVEL DINAMICO: 7.82 m

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 3

Q. REC: 3.00 l/s
ACUIFERO: FORMACION LIBERIA
INFORME PERFORAC.: SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-05-28
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 72
CAUDAL EXPLOTACION : 3
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 480
DIAM. PERFORAC. : 0.3

PROFUNIDAD BOMBA : 60
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0.15
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 3
BROCA : 0
FUNCION :

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

PH : +-
COLOR : +-
TURBIEDAD : +-
CONDUCTIVIDAD : +-
ALCALINIDAD : +-
CARBONATOS : +-
BICARBONATOS : +-
DUREZA TOTAL : +-
DUREZA CALCIO : +-
DUREZA MAGNE. : +-
CALCIO : +-
MAGNESIO : +-
DURE. CARBON. : +-
DURE. NO CARBO. : +-
CLORUROS : +-
HIERRO TOT. : +-
SULFATOS : +-

OBSERVACIONES

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	0.50	SUELO AGRICOLA	ARCILLOSO PESADO SUELTO
0.50	4.00	REGOLITA,	ALGO ARCILLOSA CON ARENA (TOBA ALTERADA)
4.00	24.00	FORMACION LIBERIA	TOBA CAFE CLARO,MATRIZ CENICIENTA,,ARCILLOSA,CON ALTO CONTENIDO DE CUARZO LECHOSO, Y BIOTITA , SUAVE, P.A.BAJA. EN ALGUNOS TRAMOS PRESENTA FRAGMENTOS LITICOS DE LAVA Y PIEZAS ALTERADAS.
24.00	26.00	ARCILLA,	ROJIZA, PLASTICA.
26.00	28.00	ARCILLA	CAFE CLARO, CON MUCHO CUARZO.
28.00	34.00	ARCILLA	ROJIZA, MUY PLASTICA.
34.00	36.00	TOBA ARCILLOSA	CAFE CON CLASTOS ANGULARES, CUARZO, VIDRIO NEGRO.
36.00	38.00	ARCILLA	CAFE CLARO.
38.00	40.00	IDEM	PERO CON CLASTOS ANGULARES ALTERADOS.
40.00	46.00	ARCILLA	CAFE CLARO, ADHESIVA PLASTICA CON ALGO DE CUARZO.
46.00	50.00	ARCILLA	CAFE CLARO, MUY LIVIANA, SUAVE, PLASTICA ADHESIVA.
50.00	80.00	TOBA BLANCA DE LA FORMACION LIBERIA,	CONSTITUIDA POR MATRIZ CENICIENTA FINA, SUELTA CON GRAN CANTIDAD DE CUARZO, CRISTALES LECHOSOS, MICA (BIOTITA) OXIDADA, CON SECCIONES DE ARCILLA Y EN ALGUNOS CASOS CLASTOS DE POMEZ, LAVA, LAPILLI, P.A. MODERADA.

Fecha de impresión 15/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN HÍDRICA
SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

PERFORACIONES SANCHEZ S.A.
APARTADO POSTAL Nº 61 - 4005 — Tel. 39 - 1130
SAN ANTONIO DE BELEN, HEREDIA.

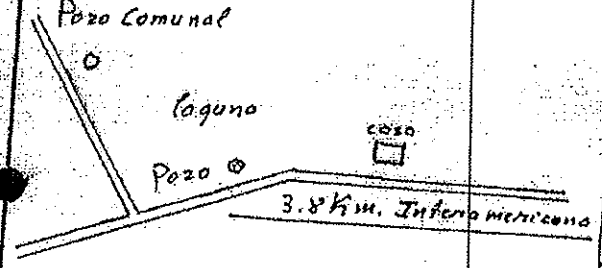
REPORTE FINAL DE PERFORACION

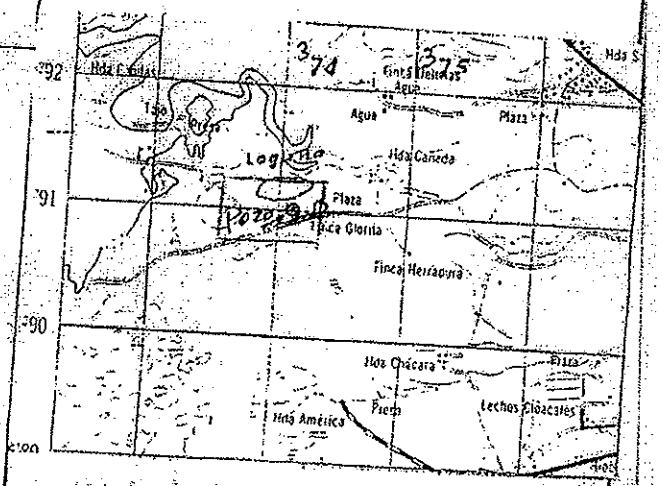
POZO Nº 5

LOCALIDAD: Terreros de Liberia

ME-217.

CROQUIS DEL POZO CON RELACION AL TERRENO:





HOJA: Monteverde Nº 3147-IV

ESCALA 1:50.000 Latitud: 291.040

Longitud: 374.330

PROPIETARIO: Luz Marina Rivas Alvarez

Bitacora: Nº 062-91

Folios: 5208 al 5212

Uso que se dará al agua:	Método de Perforación:	Equipo de Perforación:
Riego 5 Has	Percusión a cable	Bucyrus Erie 22W serie 2
La perforación se inició:	**La perforación concluyó:**	**Profundidad total del pozo:**
26-mayo-1991	29-mayo-1991	80 metros

VARIACION DE NIVEL DE AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACION

PROF. (m)	Nivel (m)
0-5	0
5-6	6
6-10	6
10-30	6
30-60	6
60-80	6

Liberia

Bag

DESCRIPCION LITOLOGICA DETALLADA

TRAMO (m)	DESCRIPCION
0-0.50m.	Suelo agricola,arcilloso,pesado,suelto.
0.50-4m.	Regolita, algo arcillosa con arena (Toba alterada).
4-24m.	Formación Liberia. Toba café claro,matriz cenicienta,arcillosa,con alto contenido de cuarzo lechoso,y biotita,suave, permeabilidad aparente baja,en algunos tramos presenta fragmentos líticos de lava y piezas alteradas.
24-26m.	Arcilla rojiza,plástica.
26-28m.	Arcilla café claro,con mucho cuarzo
28-34m.	Arcilla rojiza,muy plástica.
34-36m.	Toba arcillosa café con clastos angulares,cuarzo,vidrio negro.
36-38m.	Arcilla café claro.
38-40m.	Idem pero con clastos angulares alterados.
40-46m.	Arcilla café claro,adhesiva,plástica con algo de cuarzo.
46-50m	Arcilla café claro,muy liviana,suave plástica y adhesiva.
50-80m.	Toba blanca de la formación Liberia,constituída por matriz cenicienta fina, suelta con gran cantidad de cuarzo,cristales lechosos, mica (biotica) óxidada,con secciones de arcilla y en algunos casos clastos de pomez,lava,la pilli,permeabilidad aparente moderada.

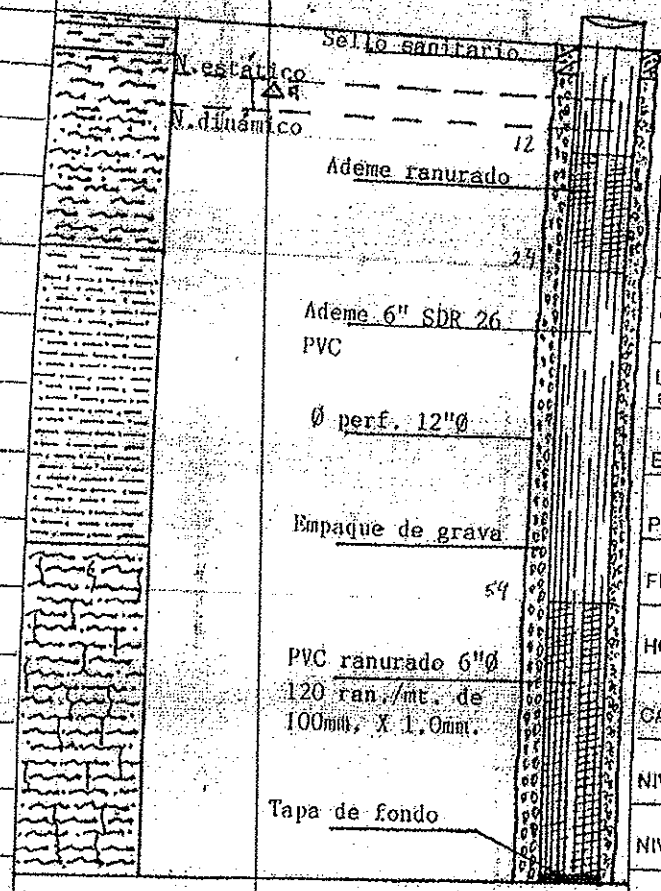
CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS ENCONTRADAS

Este pozo se encuentra captando agua de la Formación Liberia, el nivel estático apareció a los 6.0mts. y se mantuvo durante todo el proceso de perforación estable. Se localizaron 2 secciones acuíferas, la primera de 12-24mts. y la segunda de 50 a 80mts., las que se captaron. Probablemente la primera sección en condiciones de acuífero libre y el segundo confinado pero no se notó ninguna variación en el nivel por no haberse aislado, la primera sección y la presión hidrostática de la columna de agua equilibra cualquier manifestación de artesianismo.

EN CASO NECESARIO, USE HOJAS ADICIONALES

POZO Nº

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION LITOLOGICA	DETALLES CONSTRUCTIVOS
0		
6	N.estático	Sello sanitario
12	N.dinámico	12
18		Ademe ranurado
24		24
30		Ademe 6" SDR 26 PVC
36		
42		Ø perf. 12"Ø
48		Empaque de grava
54		54
60		PVC ranurado 6"Ø 120 ran./mt. de 100mm. X 1.0mm.
66		
72		Tapa de fondo
78		



ARCILLA

ARENA

TOBA

ABATIMIENTO 3.22mts.

OTROS DETALLES

SELLO SANITARIO

Tipo: Prof. m:

concreto 5m.

FILTRO DE GRAVA

TIPO: grava 5 a 10mm. 6m

TRAMO: 5-80mts.

DESARROLLO

TIPO: aire comprimido

HORAS: 2

DESINFECCION:

CALIDAD DEL AGUA: cristalina pH 7.5

LODOS O ADITIVOS EMPLEADOS: arcillas insitu

PRUEBA DE BOMBEO

EQUIPO: 3HP sumergible

PROFUNDIDAD: 60 mts.

FECHA: 28-mayo-1991

HORAS DE BOMBEO: 2

CAUDAL: 3.0 litros/seg.

NIVEL INICIAL: 5.3mts.

NIVEL FINAL: 8.52mt.

ESTABILIZADO? Si

TIEMPO DE RECUPERACION: 9 minutos

% DE RECUPERACION: 72.04%

TRANSM. (m²/D): No

CAPACIDAD ESP.: 0.93 L/sg/mt

RECOMENDACIONES DEL EQUIPO A INSTALAR

BOMBA A INSTALAR: _____ CAPACIDAD: _____ PROFUND _____

MOTOR: _____ CABLE: _____ ARRANQUE _____

TUBERIA DESCARG. _____ ELECTRODOS _____ PARE _____

RECOMENDACIONES SOBRE EXPLOTACION

CAUDAL EN LITROS/SEG.: 3.0 HORAS DIARIAS: 8 NIVEL DE BOMBEO MAX. 12mts.

GEOLOGO SUPERVISOR Alvaro Suárez M. REPRESENTANTE DE LA EMPRESA _____

CARNE: 23 Por: HIDROGEOCONSULTA S.A.

FECHA: FECHA:

Perforaciones Sánchez, S. A.

Perforadora Pozos Profundos
Tel. 39-11-30 Apdo. 61 Belén

Reporte Prueba de Bombeo

ME217

Pozo Luz Marina Rivas Ubicación Terrenos de Liberia
Fecha 28 - Mayo - 1991 Nivel Estático 5.30 m Profundidad del pozo 80.0 m
Equipo usado 3 HP Hammerfield A una profundidad de la bomba 60.0 m
Referencia 0.70 m Hecho por

Hora	Tiempo Minutos	Abatimiento Metros			Caudal Lit. por seg.			Observaciones:
		Acum.	Nivel	Increm.	Vol.	Tiempo	Q	
14:00	0	0	5.30	0				
	1	1.07	6.37	1.07				
	2	1.82	7.12	0.75				lechosa
	3	2.22	7.52	0.40				
	4	2.42	7.72	0.20			2.25	
14:05	5	2.55	7.85	0.13				
	7	2.64	7.94	0.09				
	9	2.69	7.99	0.05				bastante clara
	11	2.80	8.10	0.11			2.25	
	13	2.86	8.16	0.06				
14:15	15	2.91	8.21	0.05				pH 7.5
	20	2.98	8.28	0.07				
	25	3.08	8.38	0.10				
14:30	30	3.13	8.43	0.05			2.25	
	40	3.21	8.51	0.08				clara
	50	3.22	8.52	0.01				
20:00	60	3.22	8.52	0.00				equilibrado
	Recuperación 2.32 m en 9 minutos = 72 %							
	abatimiento residual 0.90 m.							

R-11293

ING. HIDROGEOLOGO

GERENTE

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-11

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : HDA LA GLORIA

LAMBERT N : 291100

PROPIETAR : JOSE SOLANO PE?A
PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 7.64 mbns

METODO PERF: Excavado

CAUDAL PRUEBA: 1.89 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 7 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: DOMESTICO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA REG : 30-05-1968

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 374300

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 1.17 mm
NIVEL ESTATICO: 3.18 mbns

NIVEL DINAMICO: 6.31 m

TIPO DE BOMBA: DE SUCCION
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 0.50 l/s
ACUIFERO: Liberia Monteverde
INFORME PERFORAC.: NO

FECHA : 2005-12-18
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 17.3
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 1.17

PROFUNIDAD BOMBA : 7
TRANSMISIVIDAD : 109.12 → 1,09.
RECUPERACION HORAS : 1.33
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :
COLIF. TOTAL : **COLIF. FECAL HORAS :**

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-04-02 **LABORATORIO :** S.N.A.A. CENTRAL
INFORME : 595

PH : 7.1 +- 0	**COLOR :** 5 +- 0	**TURBIEDAD :** 0.2 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 0 +- 0	**ALCALINIDAD :** 0 +- 0	**CARBONATOS :** 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	**DUREZA TOTAL :** 63 +- 0	**DUREZA CALCIO :** 41 +- 0
DUREZA MAGNE. : 22 +- 0	**CALCIO :** 16.4 +- 0	**MAGNESIO :** 5.3 +- 0
DURE. CARBON. : 63 +- 0	**DURE. NO CARBO. :** 0 +- 0	**CLORUROS :** 5 +- 0
HIERRO TOT. : 0 +- 0	**SULFATOS :** 18.2 +- 0	

OBSERVACIONES

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION

Fecha de impresión 02/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

SERVICIO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO
DIRECCION DE OPERACIONES
LABORATORIO CENTRAL

EXAMEN FISICO - QUIMICO DE AGUAS SUBTERRANEAS

(Nº 595)

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

MUESTRA Nº	RECOGIDA POR
405	S. Aguilar Z.

FECHA			ORIGEN
DE RECOLECCION	DE RECIBO	DE REPORTE	Agua de POZO EXC. No. ME-11
			PUNTO DE RECOLECCION: Guadalupe de Liberia
2-4-73	9-4-73	24-4-73	LOCALIZACION: Guanacaste — SOLICITADO POR: Aguas Subterráneas

DETERMINACIONES FISICO - QUIMICAS

DATOS DE CAMPO			
PH	7.0	UNIDADES	
TEMPERATURA		°C	
COND. ESPECIFICA	190	MICROMHOS	
CAUDAL		L/SEG.	
OLOR	sin		
PROFUNDIDAD		PIES	

Estado de tiempo: bueno
Aspecto del agua: clara

DATOS DE LABORATORIO	
COLOR	5
TURBIEDAD	0.2
OLOR	
PH	7.1
PH SATURACION	
INDICE DE SATURACION	
COND. ESPECIFICA	166
S. A. R.	
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	71
SOLIDOS EN SUSPENSION	Sed. 0.0
SILICE (SiO_2)	
DIOXIDO DE CARBONO (CO_2)	11.2

Nivel de agua: 5.70 mts.
Usos: Doméstico
Propietario: Andrés Solano

ACIDEZ	6.0
ALCALINIDAD FENOLF.	0.0
ALCAL. AN. METILO	73.0
DUREZA TOTAL	63.0
DUREZA DE CARBONATOS	63.0
DUREZA DE NO CARBONATOS	0.0
DUREZA DE CALCIO	41.0
DUREZA DE MAGNESIO	22.0
CLORUROS	5.0
CIANUROS	
FLUORUROS	
NITRATOS	
SULFATOS	18.2
ALUMINIO	
ARSENICO	
BORO	
CALCIO	16.4
ZINC	0.0
COBRE	0.0
HIERRO TOTAL	0.00
HIERRO DISUELTO	
HIERRO EN SUSPENSION	
MAGNESIO	5.3
MANGANESO	
PLOMO	0.0
SELENIO	

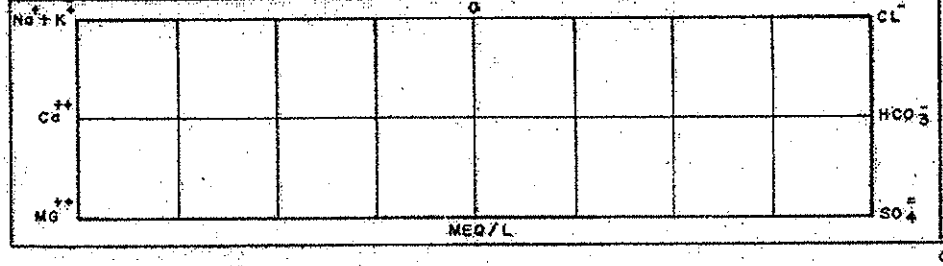
BALANCE IONICO

IONES	MG/L	MEQ/L	% MEQ/L
CLORURO (Cl^-)	5.0		
CARBONATO ($CO_3^=$)	0.0		
HIDROCARBONATO (HCO_3^-)	89.0		
SULFATO ($SO_4^=$)	18.2		
		Σ	
CALCIO (Ca^{++})	16.4		
MAGNESIO (Mg^{++})	5.3		
SODIO (Na^+)			
POTASIO (K^+)			
		Σ	
SODIO + POTASIO ($Na^+ + K^+$)			
POR DIFERENCIA			Σ

OBSERVACIONES

Calidad Potable.-

RECIBIDO 2 MAY 1973



ENCARGADO ANALISIS

JEFATURA SECCION

JEFATURA LABORATORIO

N° ME-11

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO SENAS LUGAR EIC LA GLORIA, GTE

POZO Nº 375 DE PRUEBA ☐ TESTIGO ☐

Fecha 12 de DIC de 1969 Tiempo de bombeo _____ Min. Tiempo de recuperación _____ Min.

DATOS DEL POZO

Profundidad de perforación 10. METROS EXCAVADO Diámetros SUBCION Marca _____

Tubería de adome de 6 a _____

Acuífero expuesto con ____ slot de 6 a _____

Acuífero expuesto con ____ slot de 6 a _____

DATOS DE LA BOMBA

Características _____

Profundidad de columna 7 METROS - 2" ϕ

Profundidad de la línea de aire 6

Todas las medidas serán referidas a 3' SOBRE SUELO

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO O RECUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
	MINUTOS			PIES	Metros			N° ME-11
9:30	0			13,44	4,10	N.E AL INICIO		
	½			13,87	4,23			
	1			14,30	4,36		30 G.P.M. (30 gpm)	
	1½			14,69	4,48		"	
	2			15,18	4,63		"	
	2½			15,58	4,75		"	
	3			15,94	4,86		"	
	3½			16,40	5 —			
	4			16,85	5,14			
	4½			17,25	5,26		20	
	5			17,77	5,42		"	
	6			18,82	5,74			
	7			19,77	6,03		"	
	8			20,76	6,33			
	9			21,71	6,62		"	
	10			22,69	6,92			
	12			23,68	7,22	→	NIVEL BAJO MAS ABAJO DE LA COLUMNA.	
	14						NO HABIA POSIBILIDADES	
	16						DE BAJAR EL CAUDAL.	
	18							
	20							
	23							
	26							
	29							

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs. a las _____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs. a las _____ hrs.

AQUASUB Nº 048

18-12-69

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

O.N.U. M.A.G. S.N.A.A.

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

PROYECTO _____ LUGAR FCA LA GLORIA GTE

POZO Nº 375 DE PRUEBA ☐ TESTIGO ☐

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA ARRIBA	MEDIDA CON CINTA ABAJO	LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO o RECUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
				PIES	METROS			
	½			23,51	7.17			
	1			23,45	7.15			
	1½			23,41	7.14			
	2			23,38	7.13			RECUPERACION
	2½			"	"			
	3			"	"			
	3½			"	"			
	4			23,35	7.12			
	4½			23,32	7.11			
	5			23,28	7.10			
	6			23,25	7.09			
	7			23,22	7.08			
	8			23,18	7.07			
	9			23,15	7.06			
	10			23,12	7.05			
	12			23,09	7.04			
	14			23,02	7.02			
	16			"	"			
	18			22,96	7.—			
	20			22,94	6.99,5			
	23			22,89	6.98			
	26			22,81	6.95,5			
	29			22,74	6.93,5			
	32			22,71	6.92,5			
	35			22,61	6.89,5			
	40			22,53	6.87			
	45			22,43	6.84			
	50			21,91	6.68			
	55			"	"			
	60			"	"			
	70			"	"			
	80			"	"			

Medidas hechas por _____ de las ____ hrs, a las ____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las ____ hrs, a las ____ hrs.

HOJA 2 DE 2

AQUASUB Nº 047

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : CU-30

FECHA REG : 01-10-1999

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Curubande
LUGAR : CERECERA

CANTON : Liberia

HOJ TOP : CURUBANDE

LAMBERT N : 294250

LAMBERT E : 375950

PROPIETAR : ISMAEL CHAVES CHAVERRI
PERFORADOR: PERF. ACUARIO S.A

PROFUNDIDAD: 95 mbns

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 26.15 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 2.52 l/s

NIVEL DINAMICO: 27.2 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 3

T BOMBEO: 90 min

Q. REC: 1.25 l/s
ACUIFERO: F Curubande

USO: DOMESTICO

INFORME PERFORAC.: SI

NOTA :

NOTA SENARA: AP-0303-99

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-10-27
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 3.8
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 90
DIAM. PERFORAC. : 0.3

PROFUNIDAD BOMBA : 0
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 3
BROCA : 0
FUNCION :

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :
COLIF. TOTAL : **COLIF. FECAL HORAS :**

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :

PH : +-	**COLOR :** +-	**TURBIEDAD :** +-
CONDUCTIVIDAD : +-	**ALCALINIDAD :** +-	**CARBONATOS :** +-
BICARBONATOS : +-	**DUREZA TOTAL :** +-	**DUREZA CALCIO :** +-
DUREZA MAGNE. : +-	**CALCIO :** +-	**MAGNESIO :** +-
DURE. CARBON. : +-	**DURE. NO CARBO. :** +-	**CLORUROS :** +-
HIERRO TOT. : +-	**SULFATOS :** +-	

OBSERVACIONES

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	46.00	FORMACION LIBERIA	
46.00	80.00	TOBA ROSADA DE LA FORMACION BAGASES	
80.00	81.00	PALEOSUELO ROJIZO	
81.00	86.00	IGNIMBRITAS COLOR NEGRO	
86.00	93.00	BRECHAS LAVICAS	
93.00	95.00	IGNIMBRITAS COLOR NEGRO.	

Fecha de impresión 18/04/2017
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

Ministerio del Ambie~~nte y~~ Energía
INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE AGUAS
Apartado: 5583-1000 San José, Costa Rica
Teléfono: (506) 257-7943
Fax : (506) 255-3163

INVENTARIO DE POZOS

POZO No. CU-30 EXPEDIENTE No. _____

NUMERO DE OFICIO _____

1- LOCALIZACION:
PROVINCIA Guanacaste
CANTON: Liberia
DISTRITO: Curubande
LUGAR: Cereceda
MAPA HOJA: Curubande
COORDENADAS: 294.250/375.950

2- PROPIETARIO: Ismael Chaves Chaverri

3- PERFORADORA: Perforaciones Aguario, S.A.

4- PERFORACION: METODO percusión DIAMETRO _____

FECHA DE INICIO: _____ FECHA DE CONCLUSION _____

5- PROFUNDIDAD: REPORTADA _____ m MEDIDAD _____ m FECHA _____

6- NIVEL ESTATICO: _____ m FECHA _____ m

7- REVESTIMIENTO: TIPO _____

DIAMETROS _____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____

8- REJILLAS: TIPO _____

DIAMETROS _____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____

9- EXPLOTACION: USO: _____ CAUDAL _____ L/S

10- OBSERVACIONES _____

11- FUNCIONARIO RESPONSABLE [signature] se otorga.
06/18/99

... cuenta 197633-1 del Dpto. de Aguas los gastos administrativos. $ 6000

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA
INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE AGUAS
IMN-DA-2716-99

06 de octubre, 1999

Sr. David Ulloa Chaverri
Perforaciones Acuario, S. A.
Apdo. 2258- Heredia

Estimado señor:

Hago de su conocimiento, para los efectos consiguientes, que habiéndose emitido informe favorable de la Sección de Estudios Básicos de este Departamento, del SENARA y del ICAA, este Departamento no tiene inconveniente en autorizar a su representada la perforación de un pozo por cuenta de **ISMAEL CHAVES CHAVERRI.**, para uso **DOMESTICO**, en Curubande, Liberia, Guanacaste.

Coordenadas: Latitud 294.250 Longitud 375.950

HOJA IGN: CURUBANDE **Pozo No. CU-30**

Geólogo responsable: Frank Ulloa Ch. **Vigencia del permiso: 3 meses**

Su representada debe acondicionar el pozo perforado de tal manera que permita una fácil medición de los niveles del agua y el caudal extraído, así como comprobar que las **coordenadas asignadas sean las correctas**, cumplir con lo estipulado en el Artículo 11 del Reglamento de Perforación y Exploración de Aguas Subterráneas y enviar el informe final del pozo, una vez concluída la obra a este Departamento y al SENARA.

Asimismo, se debe hacer del conocimiento del propietario que el permiso es solamente para perforación , ya que para el uso de las aguas se debe solicitar la concesión de aprovechamiento respectiva según lo estipulado por la legislación vigente.

Atentamente,

Ing. José M. Zeledón C.
Jefe- Departamento de Aguas

TELÉFONO: 257-7943, FAX: 255-4856
APARTADO: 5583-1000
Calle 25, 75 metros Sur Embajada de Nicaragua.
Barrio La California, San José, Costa Rica.

...DE PERMISO DE PERFORACION DEL SUBSUELO

Empresa perforadora peticionaria: Perforaciones Acuario S.A.

Propietario del terreno donde se perforará: Ismael Chaves Chaverri.
Dirección: Super 8 Servicio 330 Ser, 100 Oeste, Barrio El Malinche, Liberia.
Apartado: _____ Teléfono: 666-1217 Céd. Jurídica 4-128-933
Dirección exacta de la finca: De Guadalipe de Liberia 800 M. hacia Curubande.
Lugar: Cereceda Distrito: Curubande Cantón Liberia Prov Guanacaste

Usos que se le dará al agua:	Nombre del acuífero o formación geológica que se pretende captar:
X Doméstico ___ Industrial ___ Urbanístico ___ Abrevadero ___ Riego ___ Otro	

Caudal que se desea obtener (l/s): 1.0	Profundidad programada: 50 m.
Posible fecha de inicio: 10-99 Posible fecha de terminación: 10-99	Sistema de perforación: Percución

LOCALIZACION CARTOGRAFICA DEL POZO

Hoja: Curubande No: 3147-IV Lat.: 294-250 Long. 375-950

EN CASO DE CONTAR CON ÉSTA INFORMACIÓN FAVOR INDÍQUELA:
POZOS Y MANANTIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS EN UN RADIO DE 250M ALREDEDOR DEL SITIO PROPUESTO

PROPIETARIO	PROF.	N.E.	N.D.	O(mm)	Q (l/s)	DIST. AL POZO

Cualquier otra información:	Bitácora CGCR No.: 580-99

DEPARTAMENTO DE AGUAS
22 SET. 1999
RECIBIDO
hs. F.

Franz Ulloa Chaverri #53 _____
Nombre del Geólogo Responsable No. De Carné Firma

David Ulloa Chaverri 4-119-971 _____
Nombre del Representante de la Empresa No. De Céd. Firma

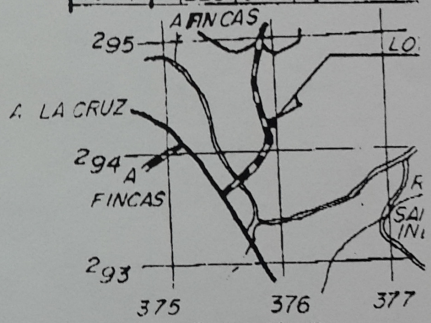
PARA PRESENTAR ESTA SOLICITUD USTED DEBERA:
1. Llenar a máquina esta solicitud y sacarle tres fotocopias
2. Cancelar en el BNCR cuenta 197633-1 del Dpto . de Aguas los gastos administrativos. ₡6000--
3. Adjuntar cuatro fotocópias del plano catastrado de la propiedad donde se perforará o en su defecto de un croquis con la información equivalente.

TELÉFONO: 257-7943, FAX: 255-4856
APARTADO: 5583-1000
Calle 25, 75 metros Sur Embajada de Nicaragua.
Barrio La California, San José, Costa Rica.

REGISTRO NACIONAL
CATASTRO NACIONAL
El presente plano ha cumplido con los requisitos exigidos por la ley, por lo que ha sido registrado bajo el siguiente número:
G - 249423 - 95
13 MAY 1995
Fecha ..... Firma Autorizada



DERROTERO				
LINEA	ACIMUT		DISTANCI	
	°	'	m	c
1-2	321	27	17	6
2-3	339	37	7	8
3-4	338	40	29	8
4-5	338	44	15	3
5-6	343	16	58	0
6-7	067	55	103	6
7-8	155	03	82	0
8-9	224	37	4	7
9-10	224	43	61	1
10-1	225	36	52	3



UBICACION
HOJA CURUBANDE Y MONTEVER
ESCALA 1:50000

DISTANCIA FRENTE A CAMINO PUBLICO
128,76m.

AMARRE A ESQUINA DE I A P.	ACIMUT	DISTAN
	201°51'	638,0

MODIFICA AL CATASTRO Nº G-695664.

DEPARTAMENTO DE AGUAS
22 SET. 1999
RECIBIDO
hs. F.

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica
28 ABR 1995
ANOTADO

ROPIEDAD DE: AGROPECUARIA RIO COLORADO S.R.L.	SITUADO EN CERECEDA DISTRITO: 5º CURUBANDE CANTON: 1º LIBERIA PROVINCIA: 5º GUANACASTE	INFORMACION REGISTRO PUBLICO ES PARTE TOMO FOLIO REAL NUMERO 5061911-000 ASIENTO AREA. 673 933,02 m²
DULA JURIDICA Nº 3-102-074644		

REA:	ESCALA:	FECHA:	PROTOCOLO		ARCH.
659,40 m²	1:2000	FEBRERO 1995	TOMO 3172 FOLIO 74	TA 534 ALLISTER ESOTO BARQUERO TOPOGRAFO ASOCIADO	78-2

INFORME FINAL DEL POZO
CU-30

DEPARTAMENTO DE AGUAS
04 SET. 2000
RECIBIDO
hs. F.

AREA AGUAS SUBTERRANEAS
04 SET. 2000
RECIBIDO

PERFORADO POR:

PERFORACIONES ACUARIO S.A.

SOLICITADO POR:

ING. ISMAEL CHAVES CHAVERRI

OCTUBRE 99

1- INTRODUCCION:

El pozo CU-30 fue perforado por la empresa Perforaciones Acuario S.A. a solicitud del Ing. Ismael Chavez Chaverri.

Dicho pozo se ubica en el poblado de Cerecera, Distrito Curubandé, Cantón Liberia, de la provincia de Guanacaste. Concretamente, en las coordenadas 294.250 - 375.950 de la hoja topográfica Curubandé, editada por el I.G.N en escala 1:50.000.

Para la perforación de dicho pozo, se siguieron los procedimientos de ley, en cuanto a permisos se refiere, a través del Ministerio de Energía y Minas, ente regulador de los mismos.

El pozo en mención, se perforó con un equipo Busirus Erie, modelo 22 W de percución, serie 3, y su uso será doméstico.

La supervición de perforación de dicho pozo, estuvo a cargo del Geólogo Franz Ulloa Chaverri, miembro del Colegio de Geólogos de Costa Rica, código CG - 053. Dicha perforación, se inició el día 14 de octubre de 1999, concluyéndose en forma satisfactoria, el día 27 de octubre de 1999.

2- **COLUMNA LITOGRAFICA:**

El POZO CU - 30, alcanzó una profundidad total de 95.00 metros, y su descripción litoestratigráfica se muestra a continuación.

0 - 46.00 metros:

Formación Liberia.

46.00 - 80.00 metros:

Toba rosada de la formación Bagaces.

80.00 - 81.00 metros:

Paleosuelo rojizo.

81.00 - 86.00 metros:

Inmimbritas color negro.

86.00 - 93.00 metros:

Brechas lávicas.

93.00 - 95.00 metros:

Inmimbritas color negro.

3- **DISEÑO DEL POZO:**

El pozo fue perforado en un diámetro de 300 milímetros [12 pulgadas] desde la superficie hasta su profundidad total de 95.00 metros.

El mismo fue armado o entubado, tal y como se detalla a continuación:

0.00 - 82.00 metros:

Tubería ciega de P.V.C , S.D.R 26 en un diámetro de 152 milímetros.

82.ØØ - 95.ØØ metros:

Tubería ranurada [rejilla] de P.V.C , S.D.R 26 en un diámetro de 152 milímetros [6 pulgadas], y ranuras de 2 mm de espesor.

A manera de filtro y como soporte mecánico de las paredes de la formación presente, se rellenó el espacio anular con piedra redonda de 1/4" hasta 5Ø metros y el resto con piedra cuarta. Así mismo con el propósito de evitar una posible contaminación a través de la parte superior del pozo, se colocó un sello sanitario de concreto de 3 metros de espesor.

4- PRUEBA DE BOMBEO:

El día 27 de octubre de 1999, se llevó a cabo la prueba de bombeo, mediante la utilización de una bomba tipo sumergible de 3.Ø Hp, monofásica y una capacidad de bombeo de 4Ø.Ø galones/minuto.

La prueba se realizó con el propósito de conocer la característica hidráulica de rendimiento de pozo.

Con un nivel de freático de 26.3Ø metros, se dió inicio a la primera etapa, a un caudal constante equivalente a 2Ø galones/minuto [1.25 litros/segundo], un periodo estabilizado de bombeo de 6Ø minutos, un abatimiento de Ø.9Ø m. La segunda etapa,

se inició con un nivel dinámico de 27.2Ø metros, un caudal de 4Ø.Ø galones/minuto [2.5 litros/segundo], un abatimiento de 1.Ø5 metros, un periodo de bombeo equilibrado de 6Ø minutos.

5- CONCLUSIONES:

5.1 A partir del análisis de la prueba de bombeo y de la litología existente, cabe mencionar que se trata de un acuífero confinado, constituido por materiales de caracter inmimbritico. En general, la sección acuífera [82 a 95 mts] es medianamente permeable y por ende de transmisividad media.

5.2 Los requerimientos de aqua potable como promedio se estimaron en unos 1.5 litros/segundo, para ser utilizados en uso doméstico.

5.3 De acuerdo con el análisis de la prueba de bombeo, el pozo es de mediana producción, unos 3.8 litros/segundo [6Ø.Ø galones/minuto].

6- RECOMENDACIONES:

6.1 Una vez puesta en marcha la bomba del pozo y con el propósito de desarrollarlo aún más, se recomienda bombearlo a descarga libre, a través de periodos consecutivos.

6.2 Se recomienda la desinfección del

pozo, a base de hipoclorito de sodio, una vez instalados los equipos repectivos. Así como también, la toma de muestras de aqua para su análisis físico-químico y bacteriológico.

6.3 Se le recomienda a sus propietarios, qestionar la correspondiente conseción de explotación del pozo para que el mismo se encuentre leqalmente inscrito ante el Ministerio de Energía y Minas.

Geól. Franz Ulloa Chaverri

Geólogo CG.053

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA
INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE AGUAS
IMN-DA-2716-99

06 de octubre, 1999

Sr. David Ulloa Chaverri
Perforaciones Acuario, S. A.
Apdo. 2258- Heredia

Estimado señor:

Hago de su conocimiento, para los efectos consiguientes, que habiéndose emitido informe favorable de la Sección de Estudios Básicos de este Departamento, del SENARA y del ICAA, este Departamento no tiene inconveniente en autorizar a su representada la perforación de un pozo por cuenta de **ISMAEL CHAVES CHAVERRI.,** para uso **DOMESTICO**, en Curubande, Liberia, Guanacaste.

Coordenadas: Latitud 294.250 Longitud 375.950

HOJA IGN: CURUBANDE **Pozo No. CU-30**

Geólogo responsable: Frank Ulloa Ch. **Vigencia del permiso: 3 meses**

Su representada debe acondicionar el pozo perforado de tal manera que permita una fácil medición de los niveles del agua y el caudal extraído, así como comprobar que las **coordenadas asignadas sean las correctas**, cumplir con lo estipulado en el Artículo 11 del Reglamento de Perforación y Exploración de Aguas Subterráneas y enviar el informe final del pozo, una vez concluída la obra a este Departamento y al SENARA.

Asimismo, se debe hacer del conocimiento del propietario que el permiso es solamente para perforación , ya que para el uso de las aguas se debe solicitar la concesión de aprovechamiento respectiva según lo estipulado por la legislación vigente.

Atentamente,

Ing. José M. Zeledón C.
Jefe Departamento de Aguas

TELÉFONO: 257-7943, FAX: 255-4856
APARTADO: 5583-1000
Calle 25, 75 metros Sur Embajada de Nicaragua.
Barrio La California, San José, Costa Rica.

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-236

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Curubande
LUGAR : GUADALUPE

LAMBERT N : 293900

PROPIETAR : COPECOMPRO R.L.
PERFORADOR: SANCHEZ S.A.

PROFUNDIDAD: 70 mbns

METODO PERF: Percusin

CAUDAL PRUEBA: 2.2 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 51 mts

T BOMBEO: 480 min

USO: DOMESTICO

NOTA :

NOTA SENARA: AP-0151-95

CALIDAD DE AGUAS : NO

FECHA REG : 28-03-1995

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 375425

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 11 mbns

NIVEL DINAMICO: 39.63 m

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 2

Q. REC: 2.20 l/s
ACUIFERO: F Monteverde
INFORME PERFORAC.: SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-04-15
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 100
CAUDAL EXPLOTACION : 2
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 480
DIAM. PERFORAC. : 0.3

PROFUNIDAD BOMBA : 51
TRANSMISIVIDAD : 4
RECUPERACION HORAS : 1.5
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 2
BROCA : 0
FUNCION :

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

PH : +-	COLOR : +-	TURBIEDAD : +-	
CONDUCTIVIDAD : +-	ALCALINIDAD : +-	CARBONATOS : +-	
BICARBONATOS : +-	DUREZA TOTAL : +-	DUREZA CALCIO : +-	
DUREZA MAGNE. : +-	CALCIO : +-	MAGNESIO : +-	
DURE. CARBON. : +-	DURE. NO CARBO. : +-	CLORUROS : +-	
HIERRO TOT. : +-	SULFATOS : +-		

OBSERVACIONES

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	62.00	TOBA:	DE COLOR GRIS CLARO A BLANCO AMARILLENTO, CON ALTO CONTENIDO DE SILICE Y ELEVADA POROSIDAD. CONTIENE GRAN CANTIDAD DE MICAS, SE TRATA POSIBLEMENTE DE LA FM. LIBERIA. LA P.A. ES ALTA.
62.00	70.00	TOBA:	COLOR CAFE OSCURO A ROJIZO. RICA EN SILICE, PERO CON MENOR CANTIDAD DE MICAS QUE LA UNIDAD ANTERIOR. CON ALTA POROSIDAD Y P.A. SE TRATA PROBABLEMENTE DE LA FM. BAGACES.

Fecha de impresión 15/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

Copia SENARA

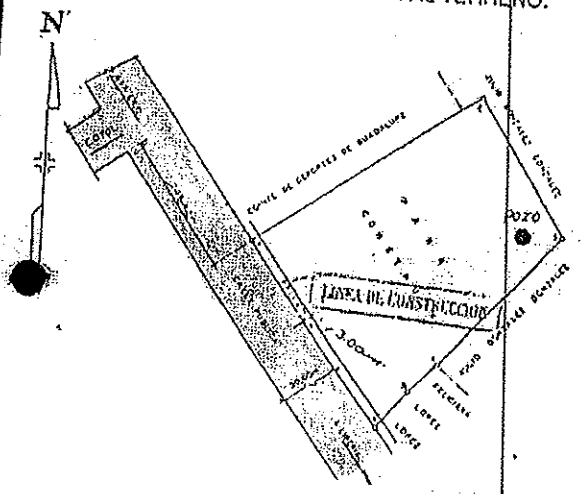
PERFORACIONES SANCHEZ S.A.
APARTADO POSTAL Nº 61 - 4005 — Tel. 39 - 1130
SAN ANTONIO DE BELEN, HEREDIA.

REPORTE FINAL DE PERFORACION

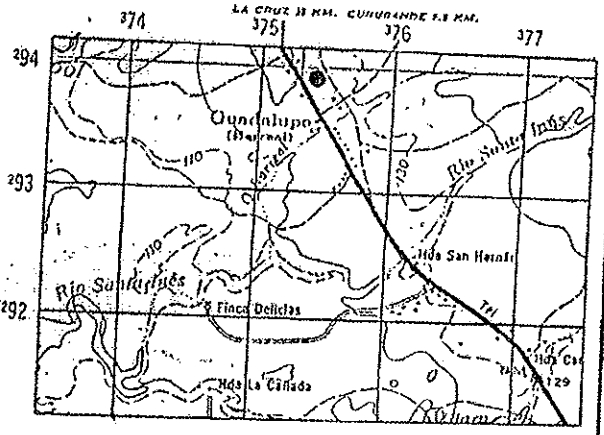
POZO Nº ME-236

LOCALIDAD: GUADALUPE DE LIBERIA, GUANAC.

CROQUIS DEL POZO CON RELACION AL TERRENO:



UBICACION CARTOGRAFICA



HOJA: Monteverde Nº 3147 IV

ESCALA 1:50.000 del IGN ●: Pozo

293.900 N/375.425 E

PROPIETARIO: COPECOMPRO R.L

Uso que se dará al agua: Doméstico	Método de Perforación: Percusión a cable	Equipo de Perforación: Bucyrus Erie 22-W
La perforación se inició: Principios de abril 1995	La perforación concluyó: Mediados de abril de 1995	Profundidad total del pozo: 70 metros

VARIACION DE NIVEL DE AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACION

PROF. (m) Nivel (m)

Durante la perforación no se dieron variaciones significativas del nivel de agua, éste siempre se mantuvo entre 10 y 11 mts.

DESCRIPCION LITOLOGICA DETALLADA

TRAMO (m)	DESCRIPCION
0-62	Toba: De color gris claro a blanco amarillento, con alto contenido de sílice y elevada porosidad. Contiene gran cantidad de micas, se trata posiblemente de la Fm. Liberia. La permeabilidad aparente es alta.
62-70	Toba: Color café oscuro a rojizo. Rica en sílice, pero con menor cantidad de micas que la unidad anterior. Con alta porosidad y permeabilidad aparente. Se trata probablemente de la Fm. Bagaces.

RECIBIDO
DR. F.

CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS ENCONTRADAS

Ambas unidades de tobas poseen alta porosidad primaria, por lo tanto, la permeabilidad de las mismas es elevada, originando que el pozo tenga una aceptable producción con un relativo bajo abatimiento.

POZO Nº ME-236

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION LITOLOGICA	DETALLES CONSTRUCTIVOS
0		Nivel del suelo
5		Sello sanitario de concreto
10	NE — ▽	
15		Empaque de grava
20		Tubería PVC ciega de 6 pulg. de diámetro y cédula 26
25	ABATIMIENTO	
30		
35		Agujero de la perforación en 12 pulg.
40	NF — ▽	
45		Agujero de la perforación en 9 pulg.
50		
55		Tubería PVC ranurada de 6 pulg. de diámetro y cédula 26
60		
65		3 m de tubería ciega para la colocación de la bomba
70		Prof. total 70 m

LITOLOGIA

: Toba (Fm. Liberia)

: Toba (Fm. Bagaces)

OTROS DETALLES

SELLO SANITARIO
Tipo: Concr. Prof. 0-2 m.

FILTRO DE GRAVA
TIPO: Piedra Cuartilla y Quintilla
TRAMO: 2-70 m

DESARROLLO
TIPO: Beller
HORAS: 3

DESINFECCION: No

CALIDAD DEL AGUA: Buena

LODOS O ADITIVOS EMPLEADOS: Ninguno

PRUEBA DE BOMBEO
EQUIPO: Sumergible 2 HP
PROFUNDIDAD: 51 mts.
FECHA: Mediados abril 95
HORAS DE BOMBEO: 6
CAUDAL: 2.2 litros/seg.
NIVEL INICIAL: 11 m
NIVEL FINAL: 39.6 m
ESTABILIZADO? No (casi)
TIEMPO DE RECUPERACION: 1.5 horas
% DE RECUPERACION: 100%
TRANSM. (m^2/D): 4
CAPACIDAD ESP.: ?

RECOMENDACIONES DEL EQUIPO A INSTALAR

BOMBA A INSTALAR: Sumergible — CAPACIDAD: 2 HP — PROFUND 63 m
MOTOR: Eléctrico — CABLE: # 10-8 — ARRANQUE Autom.
TUBERIA DESCARG. 1.5 pulg. — ELECTRODOS Si (61 m) — PARE Automático

RECOMENDACIONES SOBRE EXPLOTACION

CAUDAL EN LITROS/SEG.: 2 — HORAS DIARIAS: 6-8 — NIVEL DE BOMBEO MAX. 61 m

GEOLOGO SUPERVISOR José Daniel Quesada B. — REPRESENTANTE DE LA EMPRESA María Gómez de Sánchez

CARNE: 132 del CGCR — APARTADO Nº [illegible]

FECHA: Marzo de 1995 — SAN ANTONIO FECHA: Marzo de 1995

José Daniel Quesada
Geólogo Profesional No. 132
Colegio de Geólogos de C. R.

Perforaciones Sanchez, S.A.

Perforadoras de Pozos Profundos
Tel: 239-1130 Apdo. 61 Belén

Reporte Prueba de Bombeo

Pozo: ME-236 Ubicación: Guadalupe de Liberia, Gte.

Fecha: Abril de 1995 Nivel Estático: 11 m Profundidad: 70 m

Equipo Usado: Bomba sumergible de 2 HP A una profundidad de: 51 m

Referencia: Nivel del suelo Hecho Por: José Daniel Quesada B.

HORA	Tiempo Minutos	Abatimiento Metros			Caudal Lit, por Seg.			Observaciones
		Acum.	Nivel	Increm.	Vol.	Tiempo	O	
9:45 am	0	0.0	11.0	0.0				Inicio de la prueba
9:46	1	3.63	14.63	3.63				
9:47	2	6.95	17.95	3.32				Agua sucia
9:48	3	9.62	20.62	2.67				
9:49	4	11.67	22.67	2.05				
9:50	5	13.93	24.93	2.26				
9:52	7	17.25	28.25	3.32				
9:54	9	20.02	31.02	2.77				
9:56	11	21.47	32.47	1.45				
9:58	13	22.47	33.47	1.0				
10:00am	15	23.06	34.06	0.59				Agua turbia
10:02	17	23.57	34.57	0.51				
10:05	20	24.16	35.16	0.59				
10:10	25	24.97	35.97	0.81				
10:15	30	25.16	36.06	0.19	22 L	10 S	2.2	
10:30	45	26.41	37.41	1.25				
10:45	60	26.41	37.41	0.0				
11:15	90	26.65	37.65	0.24				Agua casi clara
11:45	120	26.65	37.65	0.0				
12:15pm	150	27.35	38.35	0.70				
12:45	180	27.95	38.95	0.60				Agua totalmente clara

José Daniel Quesada B.
Gerente - Cedencial No. 182
HIDROGEOLOGO
Colegio de Geólogos de C.R.

Imp. Romero Tel: 239-0501
PERFORACIONES SANCHEZ, S.A.
APARTADO Nº 61 - 3007
SAN ANTONIO DE BELEN
GERENTE COSTA RICA

Perforaciones Sanchez, S.A.

Perforadoras de Pozos Profundos
Tel: 239-1130 Apdo. 61 Belén

Reporte Prueba de Bombeo

Pozo: ME-236 Ubicación: Guadalupe de Liberia, Gte.

Fecha: Abril de 1995 Nivel Estático: 11 m Profundidad: 70 m

Equipo Usado: Bomba sumergible de 2 HP A una profundidad de: 51 m

Referencia: Nivel del suelo Hecho Por: José Daniel Quesada B.

HORA	Tiempo Minutos	Abatimiento Metros			Caudal Lit, por Seg.			Observaciones
		Acum.	Nivel	Increm.	Vol.	Tiempo	Q	
1:15 pm	210	27.95	38.95	0.0				
1:45	240	27.95	38.95	0.0				
2:15	270	28.01	39.01	0.06				
2:45	300	28.13	39.13	0.12				
3:15	330	28.13	39.13	0.0	22 L	10 S	2.2 L/S	
3:45 pm	360	28.63	39.63	0.50				Fín de la prueba a las 6 horas de duración.

José Daniel Quesada B.
Geólogo Credencial No. 132
HIDROGEOLOGO C.F.G.B.

PERFORACIONES SANCHEZ, S.A.
APARTADO Nº 61 - 2570
GERENTE

SERVICIO NACIONAL DE ELECTRICIDAD
DEPARTAMENTO DE AGUAS
INVENTARIO DE POZOS

POZO NO. ME-236 EXPEDIENTE _____

NUMERO DE PERMISO _____ FECHA _____

1- LOCALIZACION: PROVINCIA: Guanacaste
CANTON: Liberia
DISTRITO: Curubande
LUGAR: Guadalupe
MAPA HOJA: Monteverde
COORDENADAS: 293.900 / 375.425

2- PROPIETARIO: Copecompro, R.L.

3- PERFORADORA: Perforaciones Sánchez, S.A.

4- TOPOGRAFIA: _____

5- PERFORACION: METODO percusión DIAMETRO _____

FECHA DE INICIO: _____ FECHA DE CONCLUSION: _____

6- PROFUNDIDAD: REPORTADA _____ m MEDIDA _____ m FECHA _____

7- NIVEL ESTATICO: _____ m FECHA _____ m

8 -REVESTIMIENTO: TIPO _____

DIAMETROS _____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____

9- REJILLAS: TIPO _____

DIAMETROS- _____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____

10- EXPLOTACION: USO: Riego CAUDAL: _____ L/S

12- OBSERVACIONES _____

13- FUNCIONARIO RESPONSABLE _____ H. Ortega

04/95

867-DA-95

osé, 30 de Marzo , 1995.

Señor
María Gómez de Sánchez
Representante
PERFORACIONES SANCHEZ, S.A.
APDO. 61-4005.

Estimado señor:

Hago de su conocimiento, para los efectos consiguientes, que habiéndose emitido informe favorable de la Sección de Estudios Básicos de este Departamento, del SENARA y del ICAA, este Servicio no tiene inconveniente en autorizar a su representada la perforación de un pozo por cuenta de COPECOMPRO, R.L. , para RIEGO , en GUADALUPE , CURUBANDE , LIBERIA , GUANACASTE.

Coordenadas : Latitud 293.900 Longitud 375.425
Hoja IGN MONTEVERDE Pozo No. ME - 236

Su representada debe acondicionar el pozo perforado de tal manera que permita una fácil medición de los niveles del agua y el caudal extraído, así como comprobar que las coordenadas asignadas sean las correctas, y cumplir con lo estipulado en el Artículo 11 del Reglamento de Perforación y Exploración de Aguas Subterráneas.

Asimismo, se debe hacer del conocimiento del propietario que el permiso es solamente para perforación, ya que para el uso de las aguas se debe solicitar la concesión de aprovechamiento respectiva según lo estipulado por la legislación vigente.

Atentamente,

Lic. Zoraida Moreira Araya
JEFE DEPARTAMENTO DE AGUAS
SNE

C:DIRECCION
ARCHIVO

SERVICIO NACIONAL DE ELECTRICIDAD
DEPARTAMENTO DE AGUAS
Avenida 3, calle 40, San José Apdo. 936-1000 Tel. 23-0966, 33-5678

DE PERMISO PARA PERFORACIÓN DEL SUBSUELO

ra peticionaria: PERFORACIONES SANCHEZ S.A Tel. 239-1130
San Antonio de Belén, Heredia. Apdo 61-4006

ción por cuenta de: COPECOMPRO R.L
ección: Guadalupe de Curubande, Liberia, Gte. 400 m noroeste de la Escuela
partado: 06-5000 Liber. Teléfono: 666-1416 Céd. Jurídica: 3-004-118311-13

Propietario del terreno donde se perforará: COPECOMPRO R.L
Dirección: La misma anterior
Apartado: 06-5000 Liberia Teléfono: 666-1416 Céd. Jurídica: 3-004-118311-13

Dirección exacta de la finca: De la Escuela de Guadalupe 400 m al noroeste
Lugar: Guadalupe Distrito: 5 Curubande Cantón: 1 Liberia Prov. Guanacaste

Usos que se le dará al agua:
☒ Doméstico ☐ Industrial ☐ Urbanístico
☐ Abrevadero ☒ Riego ☒ Otro:

Nombre del acuífero o formación geológica que se pretende captar:
Tobas de las Formaciones Liberia y Bagaces.

Caudal que se desea obtener: 2-3 L/S
(en litros por segundo)

Profundidad Programada: 70 m.
Diámetro de perforación: 305-229 mm.

Posible fecha de inicio: Mediados marzo 95
Posible fecha de terminación: Finales marzo 95

Sistema de Perforación: Percusión a cable

LOCALIZACION CARTOGRAFICA DEL POZO

Hoja: Monteverde Número: 3147 IV Latitud: 293.900 N Longitud: 375.425 E

EN CASO DE CONTARSE CON ESTA INFORMACION FAVOR INDIQUELA:

POZOS Y MANANTIALES Y SUS CARACTERISTICAS EN UN RADIO DE 250 m. ALREDEDOR DEL SITIO PROPUESTO

PROPIETARIO	PROF.	N.E.	N.D.	Ø (mm)	Q (l/s)	DIST. REAL AL POZO PROPUESTO
Comunidad	60 m	?	?	?	?	Aprox. 200 m
Molinos del Guanacaste S.A	80 m	?	?	?	?	Aprox. 150 m

CUALQUIER OTRA INFORMACION:

S. N. E.
DEPARTAMENTO DE AGUAS
20 MAR. 1995
RECIBIDO

José Daniel Quesada B.
Geólogo - Credencial No. 132
Colegio de Geólogos de C. R.

José Daniel Quesada B. — Nombre del Geólogo Responsable
132 del CGCR — No. de Carné
Firma

Mará Gómez de Sánchez — Nombre del Representante de la Empresa
5-152-120 — No. de Cédula
Firma

PARA PRESENTAR ESTA SOLICITUD AL SNE USTED DEBERA:

1) Llenar a máquina esta solicitud y sacarle tres fotocopias
2) Cancelar en la caja del SNE para los gastos administrativos la suma de ¢ _____
3) Adjuntar cuatro fotocopias del plano catastrado de la propiedad en que se efectuará la perforación o en su defecto un croquis con toda la información básica equivalente

SERVICIO NACIONAL DE ELECTRICIDAD
DEPARTAMENTO DE AGUAS
Avenida 3, calle 40, San José Apdo. 936-1000 Tel. 23-0966, 33-5678

DE PERMISO PARA PERFORACIÓN DEL SUBSUELO

ora peticionaria: PERFORACIONES SANCHEZ S.A Tel. 239-1130
San Antonio de Belén, Heredia. Apdo 61-4006

ción por cuenta de: COPECOMPRO R.L
ección: Guadalupe de Curubande, Liberia, Gte. 400 m noroeste de la Escuela
Apartado: 06-5000 Liber. Teléfono: 666-1416 Céd. Jurídica: 3-004-118311-13

Propietario del terreno donde se perforará: COPECOMPRO R.L
Dirección: La misma anterior
Apartado: 06-5000 Liberia Teléfono: 666-1416 Céd. Jurídica: 3-004-118311-13

Dirección exacta de la finca: De la Escuela de Guadalupe 400 m al noroeste
Lugar: Guadalupe Distrito: 5 Curubande Cantón: 1 Liberia Prov. Guanacaste

Usos que se le dará al agua:
☒ Doméstico ☐ Industrial ☐ Urbanístico
☐ Abrevadero ☒ Riego ☒ Otro:

Nombre del acuífero o formación geológica que se pretende captar:
Tobas de las Formaciones Liberia y Bagaces.

Caudal que se desea obtener: 2-3 L/S
(en litros por segundo)

Profundidad Programada: 70 m.
Diámetro de perforación: 305-229 mm.

Posible fecha de inicio: Mediados marzo 95
Posible fecha de terminación: Finales marzo 95

Sistema de Perforación: Percusión a cable

LOCALIZACION CARTOGRAFICA DEL POZO

Hoja: Monteverde Número: 3147 IV Latitud: 293.900 N Longitud: 375.425 E

EN CASO DE CONTARSE CON ESTA INFORMACION FAVOR INDIQUELA:

POZOS Y MANANTIALES Y SUS CARACTERISTICAS EN UN RADIO DE 250 m. ALREDEDOR DEL SITIO PROPUESTO

PROPIETARIO	PROF.	N.E.	N.D.	Ø (mm)	Q (l/s)	DIST. REAL AL POZO PROPUESTO
Comunidad	60 m	?	?	?	?	Aprox. 200 m
Molinos del Guanacaste S.A	80 m	?	?	?	?	Aprox. 150 m

CUALQUIER OTRA INFORMACION:

S. N. E.
DEPARTAMENTO DE AGUAS
20 MAR. 1995
RECIBIDO
hs F

José Daniel Quesada B. — 132 del CGCR — Firma
Nombre del Geólogo Responsable — No. de Carné

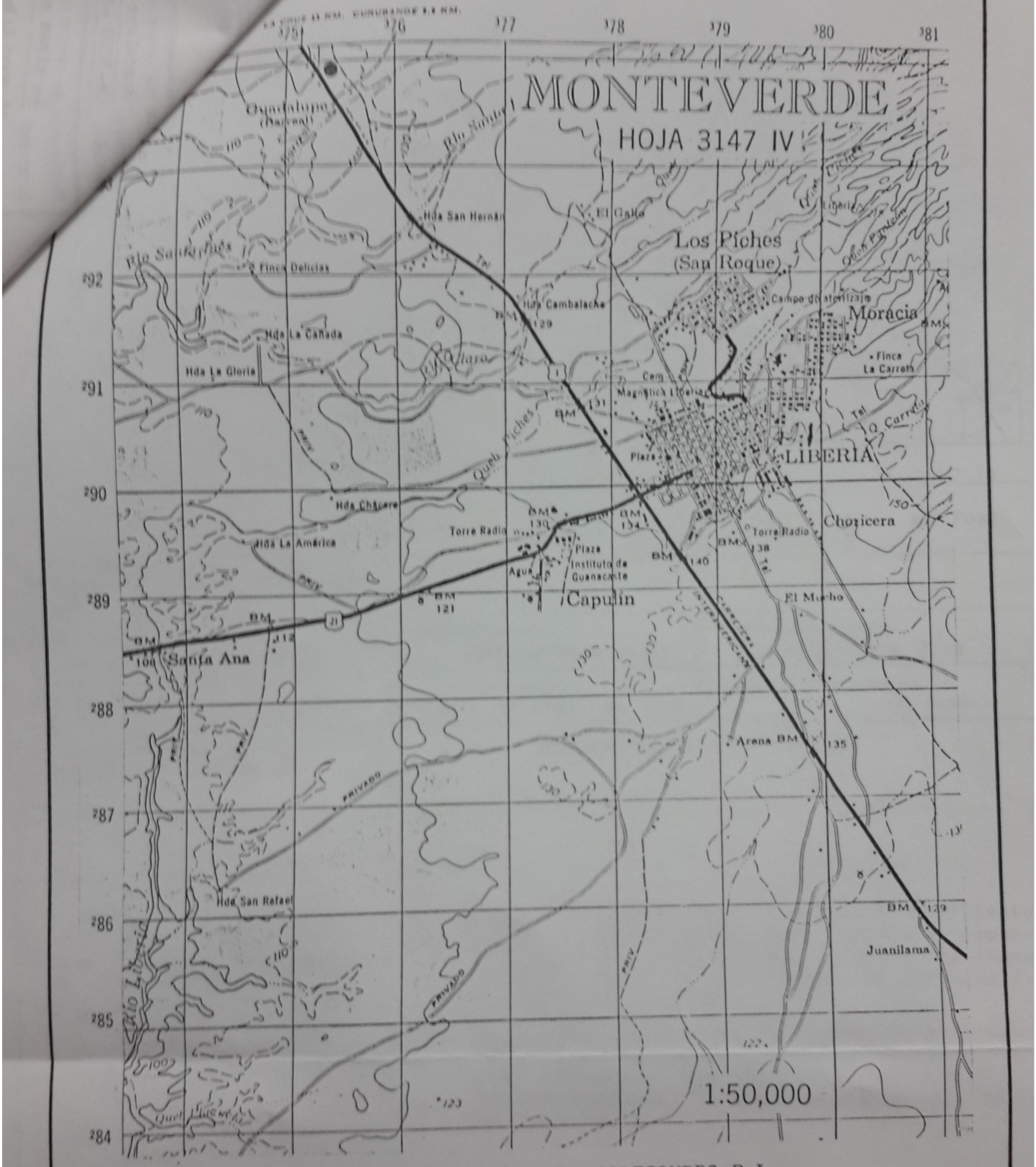
José Daniel Quesada B.
Geólogo - Credencial No. 132
Colegio de Geólogos de C. R.

Marà Gómez de Sánchez — 5-152-120 — Firma
Nombre del Representante de la Empresa — No. de Cédula

PARA PRESENTAR ESTA SOLICITUD AL SNE USTED DEBERA:

1) Llenar a máquina esta solicitud y sacarle tres fotocopias
2) Cancelar en la caja del SNE para los gastos administrativos la suma de ¢ _____
3) Adjuntar cuatro fotocopias del plano catastrado de la propiedad en que se efectuará la perforación o en su defecto un croquis con toda la información básica equivalente

MAPA DE UBICACION



●: Sitio donde se perforará el pozo de COPECOMPRO R.L

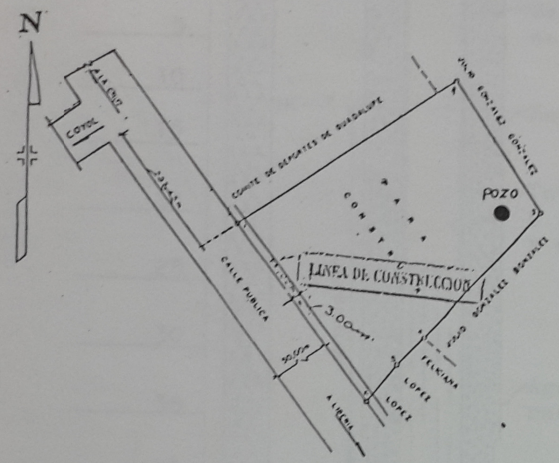
ORACIONES SANCHEZ S.A.
POSTAL Nº 61 - 4005 — Tel. 39 - 1130
N ANTONIO DE BELEN, HEREDIA.

REPORTE FINAL DE PERFORACION

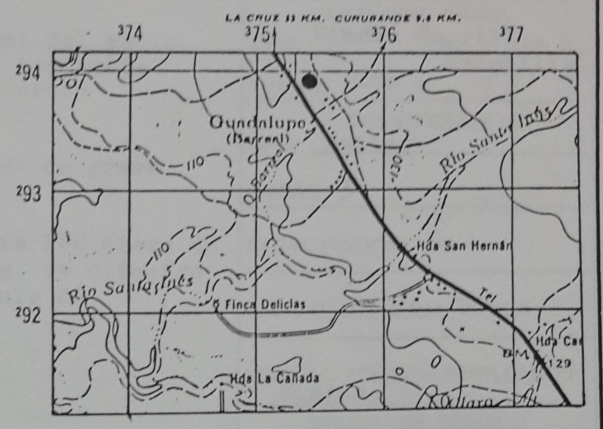
POZO Nº ME-236

LOCALIDAD: GUADALUPE DE LIBERIA, GUANAC.

CROQUIS DEL POZO CON RELACION AL TERRENO:



UBICACION CARTOGRAFICA



HOJA: Monteverde Nº 3147 IV

ESCALA 1:50.000 del IGN ●: Pozo

293.900 N/375.425 E

PROPIETARIO: COPECOMPRO R.L

Uso que se dará al agua:	Método de Perforación:	Equipo de Perforación:
Doméstico	Percusión a cable	Bucyrus Erie 22-W
La perforación se inició:	**La perforación concluyó:**	**Profundidad total del pozo:**
Principios de abril 1995	Mediados de abril de 1995	70 metros

VARIACION DE NIVEL DE AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACION

PROF. (m) Nivel (m)

Durante la perforación no se dieron variaciones significativas del nivel de agua, éste siempre se mantuvo entre 10 y 11 mts.

S. N. E.
DEPARTAMENTO DE AGUAS
25 ABR. 1995
RECIBIDO
hs. F.

DESCRIPCION LITOLOGICA DETALLADA

TRAMO (m)	DESCRIPCION
0-62	Toba: De color gris claro a blanco amarillento, con alto contenido de sílice y elevada porosidad. Contiene gran cantidad de micas, se trata posiblemente de la Fm. Liberia. La permeabilidad aparente es alta.
62-70	Toba: Color café oscuro a rojizo. Rica en sílice, pero con menor cantidad de micas que la unidad anterior. Con alta porosidad y permeabilidad aparente. Se trata probablemente de la Fm. Bagaces.

CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS ENCONTRADAS

Ambas unidades de tobas poseen alta porosidad primaria, por lo tanto, la permeabilidad de las mismas es elevada, originando que el pozo tenga una aceptable producción con un relativo bajo abatimiento.

EN CASO NECESARIO, USE HOJAS ADICIONALES

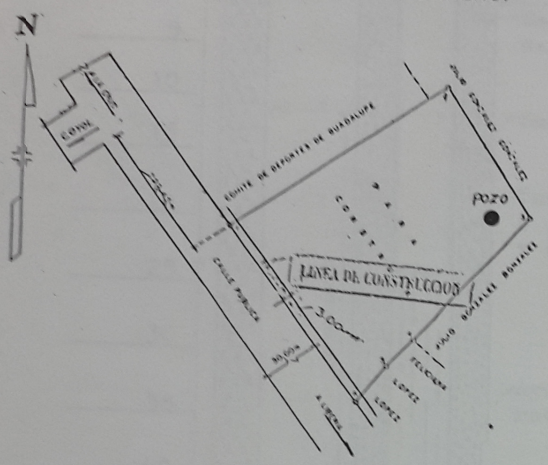
ORACIONES SANCHEZ S.A.
POSTAL Nº 61 - 4005 — Tel. 39 - 1130
N ANTONIO DE BELEN, HEREDIA.

REPORTE FINAL DE PERFORACION

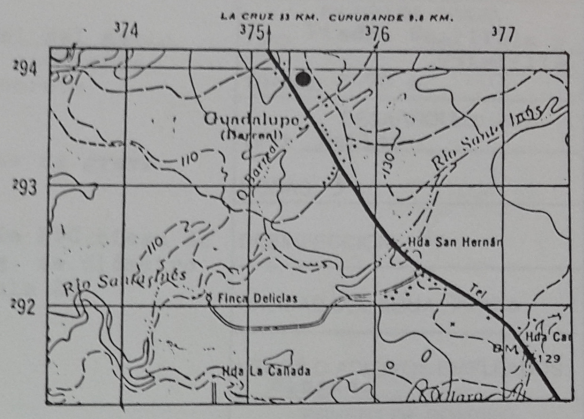
Nº ME-236

LOCALIDAD: GUADALUPE DE LIBERIA, GUANAC.

CROQUIS DEL POZO CON RELACION AL TERRENO:



UBICACION CARTOGRAFICA



HOJA: Monteverde Nº 3147 IV

ESCALA 1:50.000 del IGN ●: Pozo

293.900 N/375.425 E

PROPIETARIO: COPECOMPRO R.L

Uso que se dará al agua:	Método de Perforación:	Equipo de Perforación:
Doméstico	Percusión a cable	Bucyrus Erie 22-W
La perforación se inició:	**La perforación concluyó:**	**Profundidad total del pozo:**
Principios de abril 1995	Mediados de abril de 1995	70 metros

VARIACION DE NIVEL DE AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACION

PROF. (m)	Nivel (m)

Durante la perforación no se dieron variaciones significativas del nivel de agua, éste siempre se mantuvo entre 10 y 11 mts.

S. N. E.
DEPARTAMENTO DE AGUAS
25 ABR. 1995
RECIBIDO
hs. F.

DESCRIPCION LITOLOGICA DETALLADA

TRAMO (m)	DESCRIPCION
0-62	Toba: De color gris claro a blanco amarillento, con alto contenido de sílice y elevada porosidad. Contiene gran cantidad de micas, se trata posiblemente de la Fm. Liberia. La permeabilidad aparente es alta.
62-70	Toba: Color café oscuro a rojizo. Rica en sílice, pero con menor cantidad de micas que la unidad anterior. Con alta porosidad y permeabilidad aparente. Se trata probablemente de la Fm. Bagaces.

CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS ENCONTRADAS

Ambas unidades de tobas poseen alta porosidad primaria, por lo tanto, la permeabilidad de las mismas es elevada, originando que el pozo tenga una aceptable producción con un relativo bajo abatimiento.

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION LITOLOGICA	DETALLES CONSTRUCTIVOS
0		Nivel del suelo
5		Sello sanitario de concreto
10	NE — ▽	
15		Empaque de grava
20		Tubería PVC ciega de 6 pulg. de diámetro y cédula 26
25	ABATIMIENTO	
30		
35		Agujero de la perforación en 12 pulg.
40	NF — ▽	
45		Agujero de la perforación en 9 pulg.
50		Tubería PVC ranurada de 6 pulg. de diámetro y cédula 26
55		
60		3 m de tubería ciega para la colocación de la bomba
65		
70		Prof. total 70 m

LITOLOGIA

: Toba (Fm. Liberia)

: Toba (Fm. Bagaces)

OTROS DETALLES

SELLO SANITARIO
Tipo: Concr. Prof. 0-2 m.

FILTRO DE GRAVA
TIPO: Piedra Cuartilla y Quintilla
TRAMO: 2-70 m

DESARROLLO
TIPO: Beiler
HORAS: 3

DESINFECCION: No

CALIDAD DEL AGUA: Buena

LODOS O ADITIVOS EMPLEADOS: Ninguno

PRUEBA DE BOMBEO
EQUIPO: Sumergible 2 HP
PROFUNDIDAD: 51 mts.
FECHA: Mediados abril 95
HORAS DE BOMBEO: 6
CAUDAL: 2.2 litros/seg.
NIVEL INICIAL: 11 m
NIVEL FINAL: 39.6 m
ESTABILIZADO? No (casi)
TIEMPO DE RECUPERACION: 1.5 horas
% DE RECUPERACION: 100%
TRANSM. (m^2/D): 4
CAPACIDAD ESP.: ?

RECOMENDACIONES DEL EQUIPO A INSTALAR

BOMBA A INSTALAR: Sumergible CAPACIDAD: 2 HP PROFUND 63 m

MOTOR: Eléctrico CABLE: # 10-8 ARRANQUE Autom.

TUBERIA DESCARG. 1.5 pulg. ELECTRODOS Si (61 m) PARE Automático

RECOMENDACIONES SOBRE EXPLOTACION

CAUDAL EN LITROS/SEG.: 2 HORAS DIARIAS: 6-8 NIVEL DE BOMBEO MAX. 61 m

José Daniel Quesada B.
Geólogo - Credencial No. 185
Colegio de Geólogos de C. R.

GEOLOGO SUPERVISOR José Daniel Quesada B. REPRESENTANTE DE LA EMPRESA María Gómez de Sánchez

CARNE: 132 del CGCR APARTADO N° [illegible]

FECHA: Marzo de 1995 SAN ANTONIO FECHA: Mrazo de 1995

HEREDIA

Perforaciones Sanchez, S.A.

Perforadoras de Pozos Profundos
Tel: 239-1130 Apdo. 61 Belén

Reporte Prueba de Bombeo

Pozo: ME-236 Ubicación: Guadalupe de Liberia, Gte.

Fecha: Abril de 1995 Nivel Estático: 11 m Profundidad: 70 m

Equipo Usado: Bomba sumergible de 2 HP A una profundidad de: 51 m

Referencia: Nivel del suelo Hecho Por: José Daniel Quesada B.

HORA	Tiempo Minutos	Abatimiento Metros			Caudal Lit, por Seg.			Observaciones
		Acum.	Nivel	Increm.	Vol.	Tiempo	O	
9:45 am	0	0.0	11.0	0.0				Inicio de la prueba
9:46	1	3.63	14.63	3.63				
9:47	2	6.95	17.95	3.32				Agua sucia
9:48	3	9.62	20.62	2.67				
9:49	4	11.67	22.67	2.05				
9:50	5	13.93	24.93	2.26				
9:52	7	17.25	28.25	3.32				
9:54	9	20.02	31.02	2.77				
9:56	11	21.47	32.47	1.45				
9:58	13	22.47	33.47	1.0				
10:00am	15	23.06	34.06	0.59				Agua turbia
10:02	17	23.57	34.57	0.51				
10:05	20	24.16	35.16	0.59				
10:10	25	24.97	35.97	0.81				
10:15	30	25.16	36.06	0.19	22 L	10 S	2.2	
10:30	45	26.41	37.41	1.25				
10:45	60	26.41	37.41	0.0				Agua casi clara
11:15	90	26.65	37.65	0.24				
11:45	120	26.65	37.65	0.0				
12:15pm	150	27.35	38.35	0.70				
12:45	180	27.95	38.95	0.60				Agua totalmente clara

José Daniel Quesada B.
Geólogo - Credencial No. 132
HIDROGEOLOGO
Colegio de Geólogos de C. R.

Imp. Romero Tel: 239-0501

PERFORACIONES SANCHEZ, S.A.
APARTADO Nº 61 - 4005
SAN ANTONIO DE BELEN
GERENTE

Perforaciones Sanchez, S.A.

Perforadoras de Pozos Profundos
Tel: 239-1130 Apdo. 61 Belén

Reporte Prueba de Bombeo

Pozo: ME-236 Ubicación: Guadalupe de Liberia, Gte.

Fecha: Abril de 1995 Nivel Estático: 11 m Profundidad: 70 m

Equipo Usado: Bomba sumergible de 2 HP A una profundidad de: 51 m

Referencia: Nivel del suelo Hecho Por: José Daniel Quesada B.

HORA	Tiempo Minutos	Abatimiento Metros			Caudal Lit, por Seg.			Observaciones
		Acum.	Nivel	Increm.	Vol.	Tiempo	O	
1:15 pm	210	27.95	38.95	0.0				
1:45	240	27.95	38.95	0.0				
2:15	270	28.01	39.01	0.06				
2:45	300	28.13	39.13	0.12				
3:15	330	28.13	39.13	0.0	22 L	10 S	2.2 L/S	
3:45 pm	360	28.63	39.63	0.50				Fín de la prueba a las 6 horas de duración.

José Daniel Quesada B.
Geólogo - Credencial No. 132
Colegio de Geólogos C.R.
HIDROGEOLOGO

Imp. Romero Tel: 239-0501

PERFORACIONES SANCHEZ, S.A.
APARTADO Nº 61 - 4005
GERENTE

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-409

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Curubande
LUGAR : Guadalupe

LAMBERT N : 294249

PROPIETAR : Namiapi, S.a.
PERFORADOR: Ing. De Aguas S.a.

PROFUNDIDAD: 42 mbns

METODO PERF: Percusin

CAUDAL PRUEBA: 1.8 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 36 mts

T BOMBEO: 1080 min

USO: Otros Usos

FECHA REG : 02-07-2013

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 375336

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0 mm
NIVEL ESTATICO: 9 mbns

NIVEL DINAMICO: 29.36 m

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 3

Q. REC: 5 l/s
ACUIFERO:
INFORME PERFORAC.: NO

NOTA : La informacin aportada para la solicitud de perforacin 15684-P cumple con los requisitos solicitados seg n Decreto 35884-MINAET.

La perforacin debe de realizarse en las coordenadas con proyeccin Lambert Norte 294249 N y 375336 E pertenecientes a la hoja topogr fica Monteverde, escala 1:50.000 del Instituto Geogrfico Nacional, en propiedad con plano catastrado G-0650482-1986, a una profundidad programada de 60 m.

NOTA SENARA: AP-0239-13

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2014-01-30
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 1.75
TIPO BOMBA : tipobomba

PROFUNIDAD BOMBA : 36
TRANSMISIVIDAD : 3.56
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 3

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

TIEMPO DE BOMBA : 1080 **BROCA :** 0
DIAM. PERFORAC. : 0 **FUNCION :**

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :
COLIF. TOTAL : **COLIF. FECAL HORAS :**

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :

PH : +-	**COLOR :** +-	**TURBIEDAD :** +-
CONDUCTIVIDAD : +-	**ALCALINIDAD :** +-	**CARBONATOS :** +-
BICARBONATOS : +-	**DUREZA TOTAL :** +-	**DUREZA CALCIO :** +-
DUREZA MAGNE. : +-	**CALCIO :** +-	**MAGNESIO :** +-
DURE. CARBON. : +-	**DURE. NO CARBO. :** +-	**CLORUROS :** +-
HIERRO TOT. : +-	**SULFATOS :** +-	

OBSERVACIONES

La informacin aportada para la solicitud de perforacin 15684-P cumple con los requisitos solicitados seg n Decreto 35884-MINAET.

La perforacin debe de realizarse en las coordenadas con proyeccin Lambert Norte 294249 N y 375336 E pertenecientes a la hoja topogr fica Monteverde, escala 1:50.000 del Instituto Geogrfico Nacional, en propiedad con plano catastrado G-0650482-1986, a una profundidad programada de 60 m.

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	5.00	SUELO FR-ARC-LIMOSOS	
5.00	30.00	TOBA GRIS BLANCA	
30.00	42.00	TOBA GRIS-AMARILLENTA	

Fecha de impresión 22/03/2017
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

Nº 15684P

INCOADO EL 23 DE

FECHA: 19-11-2014
REMITENTE: Alvaro Porras
DESTINATARIO: Para asignar abogados DENEGATORIA.
FECHA DE INF. TEC.: 19-11-2014
EXPEDIENTE: 15684-P
Expediente con informe técnico

Nº 15684 P

MINAET
Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

MINIS ENERGIA
NES
DIRECCION GENERAL DE AGUAS

Gestión: Pozo Perforación

SOLICITANTE/PARTES: NAMIAPI S.A.

TELÉFONO 2666-0326 FAX: 2666-0638

ASUNTO

NTE ☐ NACIMIENTO	☐ QUEBRADA	☐ DERIVACIÓN	● POZO Nº ME-409
	☐ RÍO		☐ OTRO:
OS ☐ DOMÉSTICOS	☐ POBLACIONAL	☐ ANIMALES	OTROS
☐ TURÍSTICOS	☐ RIEGO	☐ INDUSTRIALES	
TIO	DISTRITO Liberia	CANTÓN Liberia	PROV.: Guanacaste

POSITORES

RESOLUCIONES

TIPO	RESOLUCIÓN Nº	FECHA
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200

Notificaciones

3-09-15.000-Imprenta Nacional-107 L

Entrega de Informe Final de Perforacion.

Fecha: 21-01-14 # Expediente: 15684 P

de Pozo: NE-409 Firma:

Concesionario: Namiapi S.A.

Observaciones:

Prueba Bombeo ✓ Calidad de Agua

Firma Geologo Caract Bomba ✓

ELO Y AMBIENTAL INGAGUAS

éfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

ORACIÓN

		NAMIAPI, Sociedad Anónima
2	**Nombre de la empresa perforadora**	Ingenieria de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.
3	**Número de permiso de perforación**	DA – 0675 – 2013 **Expediente 15684 – P**
4	**Número de pozo**	ME – 409
5	**Geólogo responsable**	Catalina Vargas Quesada
	Número y copia de bitácora del Colegio de Geólogos	6122-13
	Localización del pozo en coordenadas Lambert	Latitud **294 249**, Longitud **375 336** de la hoja cartográfica Monteverde 3147 IV, escala 1:50000
	Profundidad total	42 metros
	Uso previsto del agua	Riego de zonas verdes, potrero y doméstico
	Fecha de inicio de la perforación	10/10/2013
	Fecha de finalización de la perforación	15/12/2013

RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Catalina Vargas Q

Licda. Catalina Vargas Quesada

Geóloga Nº 292

Ing. Minor Solís Acosta

Representante Legal

Ingaguas S.A.

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

INFORME FINAL DE PERFORACIÓN

1	**Nombre del propietario**	NAMIAPI, Sociedad Anónima
2	**Nombre de la empresa perforadora**	Ingenieria de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.
3	**Número de permiso de perforación**	DA – 0675 – 2013 **Expediente 15684 – P**
4	**Número de pozo**	ME – 409
5	**Geólogo responsable**	Catalina Vargas Quesada
6	**Número y copia de bitácora del Colegio de Geólogos**	6122-13
7	**Localización del pozo en coordenadas Lambert**	Latitud **294 249**, Longitud **375 336** de la hoja cartográfica Monteverde 3147 IV, escala 1:50000
8	**Profundidad total**	42 metros
9	**Uso previsto del agua**	Riego de zonas verdes, potrero y doméstico
10	**Fecha de inicio de la perforación**	10/10/2013
11	**Fecha de finalización de la perforación**	15/12/2013

RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Catalina Vargas Q

Licda. Catalina Vargas Quesada

Geóloga Nº 292

Ing. Minor Solís Acosta

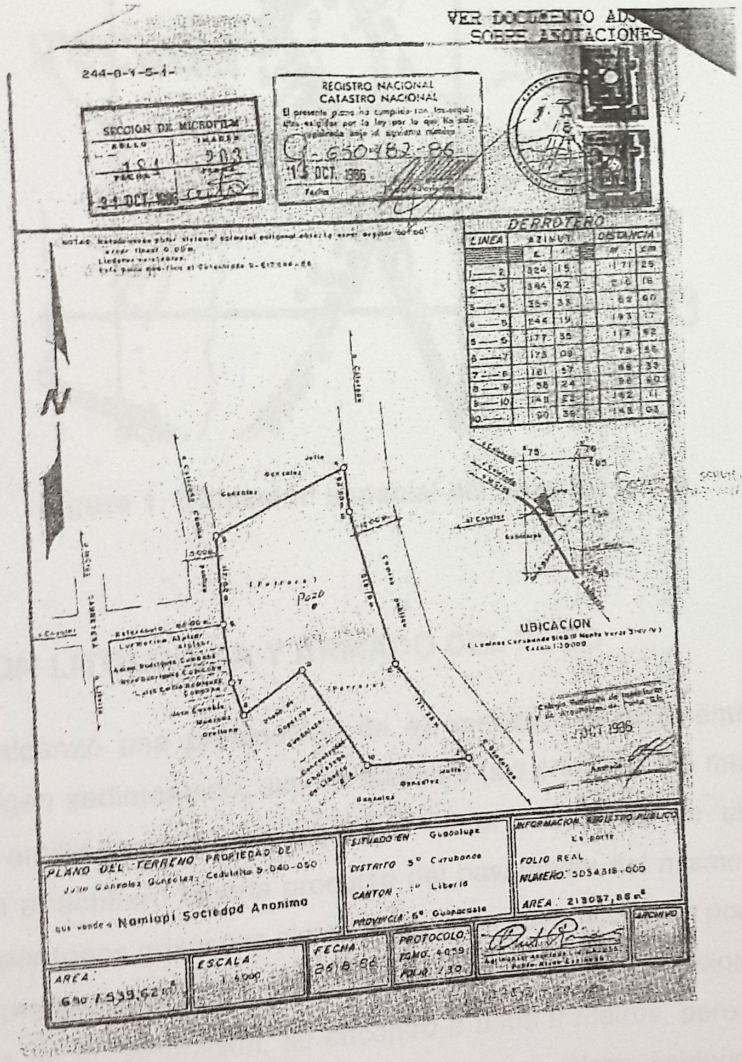
Representante Legal

Ingaguas S.A.

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

1. GENERALIDADES

El pozo código ME – 409, fue construido por la empresa perforadora INGAGUAS, se construyó en una topografía plana a una elevación aproximada de 125 msnm, en la finca propiedad de NAMIAPI S.A. con número de plano catastro G – 0650482 – 1996. Administrativamente se ubica en el distrito de Curubandé, cantón Liberia, provincia de Guanacaste. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 293 950 - 294 249 N / 375250 – 375500 E de la hoja cartográfica Monteverde. 1:50000, del IGN.



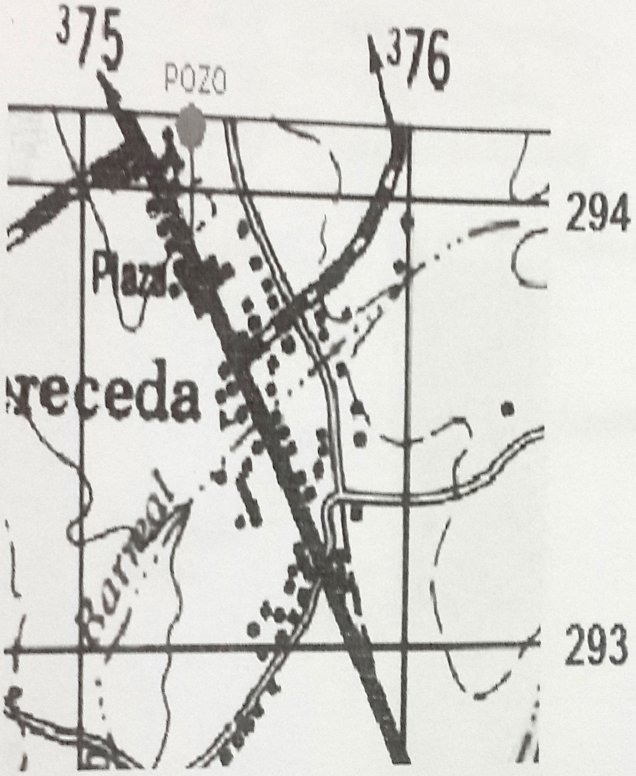


Figura 1. Ubicación espacial del pozo ME – 409.

2. DESCRIPCION LITOLOGICA Y ARMADO DEL POZO

El pozo alcanzó una profundidad de 42 metros, litológicamente se encuentran materiales de origen sedimentario, superficialmente (los primeros 0.5 mts) se encuentran depósitos fanco-arcillo-limosos, mientras que en el basamento se ubican materiales relacionados con el acuífero Liberia producto del basamento del mismo nombre, el cual está compuesto por tobas grisáceas claras en la parte superficial y un poquito más oscuro conforme se va profundizando, característico del acuífero antes mencionado. El nivel del agua inicialmente en la perforación, se encontró a unos 9 metros, pero conforme se iba profundizándose, este nivel iba subiendo hasta 8 metros. Dicha distribución Litológica se muestran en el cuadro 1 y la figura 2.

Cuadro 1. Litología encontrada en el pozo ME – 409.

Espesor (m)	Descripción
0 – 0.5	Suelo Fr-Arc-Limoso
0.5 – 30	Toba Gris Blanca
30 – 42	Toba Gris Amarillenta

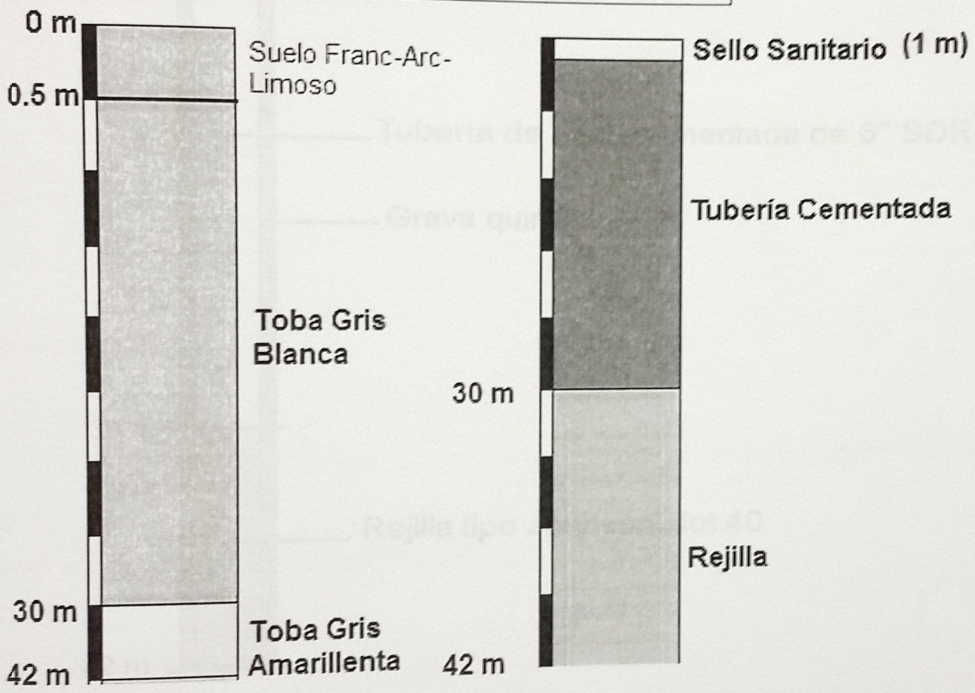


Figura 2. Columna litológica del pozo.

3. ARMADO DEL POZO, PROFUNDIDAD DEL POZO, MÉTODO DE PERFORACIÓN

El método de perforación utilizado fue el de Percusión, los detalles constructivos, características y emplazamiento de las rejillas, longitud de la tubería, tipos de pegues, Sello sanitario, profundidad y material se muestran en la figura 3. Las características del armado del pozo se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 1. Litología encontrada en el pozo ME – 409.

Espesor (m)	Descripción
0 – 0.5	Suelo Fr-Arc-Limoso
0.5 – 30	Toba Gris Blanca
30 – 42	Toba Gris Amarillenta

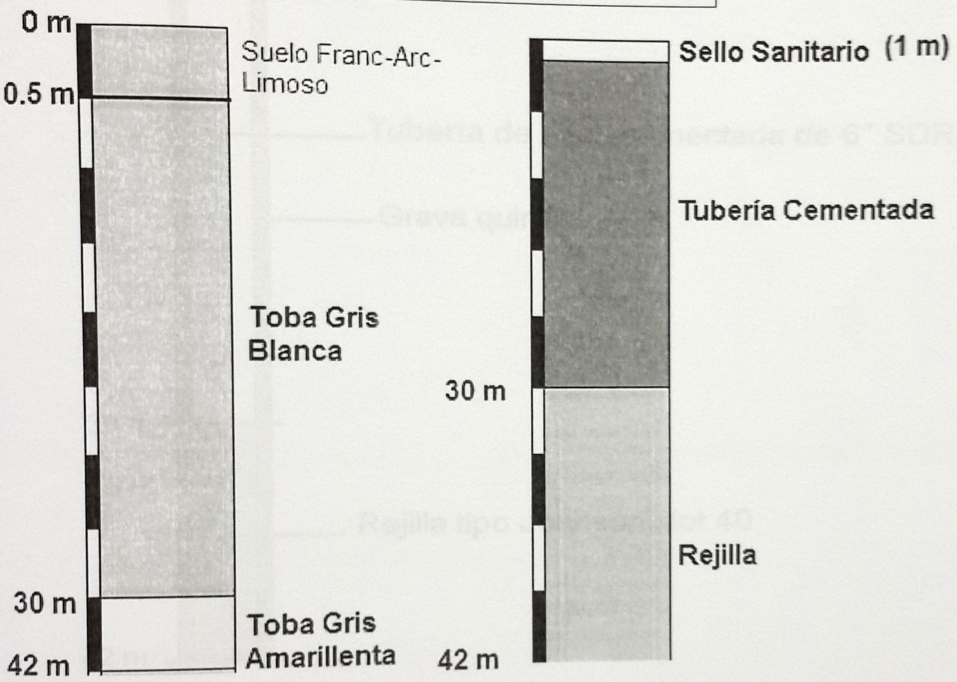


Figura 2. Columna litológica del pozo.

3. ARMADO DEL POZO, PROFUNDIDAD DEL POZO, MÉTODO DE PERFORACIÓN

El método de perforación utilizado fue el de Percusión, los detalles constructivos, características y emplazamiento de las rejillas, longitud de la tubería, tipos de pegues, Sello sanitario, profundidad y material se muestran en la figura 3. Las características del armado del pozo se muestran en el cuadro 2.

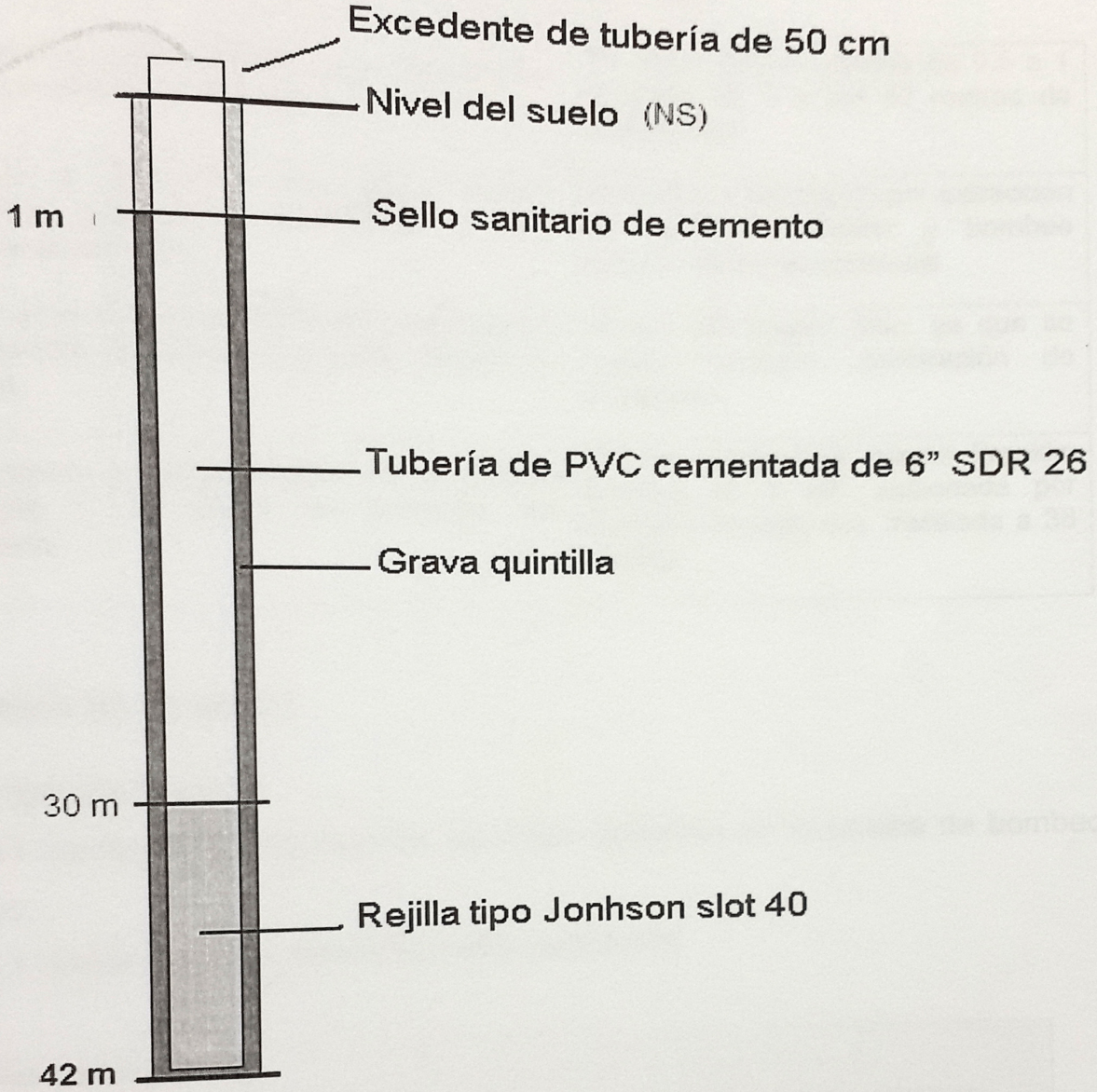


Figura 3. Diseño de armado del ME - 409.

Cuadro 2. Características del armado del pozo ME – 409.

Características del filtro de grava (densidad, tipos de material y tamizado).	Se utilizó piedra quintilla de 0.5 a 1 pulgada, de 1 a los 42 metros de profundidad.
Limpieza y desarrollo del pozo, si fue mecánico, hidráulico, neumático u otro, horas de desarrollo.	Mecánico e Hidráulico por extracción de agua con Bayler y bombeo durante 48 horas continuas.
Indicar si se utilizaron lodos de perforación, ingredientes dispersores y otras clases de aditivos.	No se usó ningún lodo, ya que se realizó mediante perforación de Percusión.
Tipo, marca y característica de la bomba instalada y la curva de bombeo del fabricante.	Bomba sumergible, marca Franklin Electric de 3 HP, accionada por corriente monofásica, instalada a 36 metros.

4. PRUEBA DE BOMBEO

4.1. DATOS OBTENIDOS:

El siguiente cuadro muestra los datos obtenidos en la prueba de bombeo del pozo.

Cuadro 1. Datos obtenidos durante la prueba de bombeo.

Pozo profundo			
JULIO CESAR JAEN CONTRERAS.		**Fecha de prueba: 14-03-13**	
Profundidad: 42 m		**Hora de inicio: 12:00 m.d.**	
Nivel estático: 8,00 m			
Diámetro: 6"			
Prueba Bombeo a Caudal Constante			
Tiempo "t" (min)	**Caudal "Q" (l/s)**	**Nivel Dinámico "ND" (m)**	**Nivel Abatimiento "s" (m)**
0,50	1,80	10,63	7,36

INGAGUAS
INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS
Cédula jurídica 3 – 101 – 439228
Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 – 3535 Fax: 2666 – 2497

1,00	1,80	13,63	10,36
1,50	1,80	15,63	12,36
2,00	1,80	17,63	14,36
2,50	1,80	19,63	16,36
3,00	1,80	20,63	17,36
3,50	1,80	21,63	18,36
4,00	1,80	22,63	19,36
4,50	1,80	23,63	20,36
5,00	1,80	24,63	21,36
6,00	1,80	25,63	22,36
7,00	1,80	26,13	22,86
8,00	1,80	26,63	23,36
9,00	1,80	27,13	23,86
10,00	1,80	27,63	24,36
15,00	1,80	28,13	24,86
20,00	1,80	28,38	25,11
25,00	1,80	28,63	25,36
30,00	1,80	28,88	25,61
40,00	1,80	29,00	25,73
50,00	1,80	29,12	25,85
60,00	1,80	29,24	25,97
75,00	1,80	29,36	26,09
90,00	1,80	29,36	26,09
105,00	1,80	29,36	26,09

120,00	1,80	29,36	26,09
150,00	1,80	29,36	26,09
180,00	1,80	29,36	26,09
210,00	1,80	29,36	26,09
240,00	1,80	29,36	26,09
300,00	1,80	29,36	26,09
360,00	1,80	29,36	26,09
480,00	1,80	29,36	26,09
600,00	1,80	29,36	26,09
720,00	1,80	29,36	26,09
900,00	1,80	29,36	26,09
1.080,00	1,80	29,36	26,09
1.260,00	1,80	29,36	26,09
1.440,00	1,80	29,36	26,09

4.2. MEMORIA DE CÁLCULO.

4.2.1 MÉTODO DE JACOB

El siguiente gráfico semi – logarítmico muestra la curva de abatimiento, según el método de Jacob que constituye la relación entre el tiempo y el nivel de abatimiento medido. Del mismo se obtuvo el t_o y el Δs.

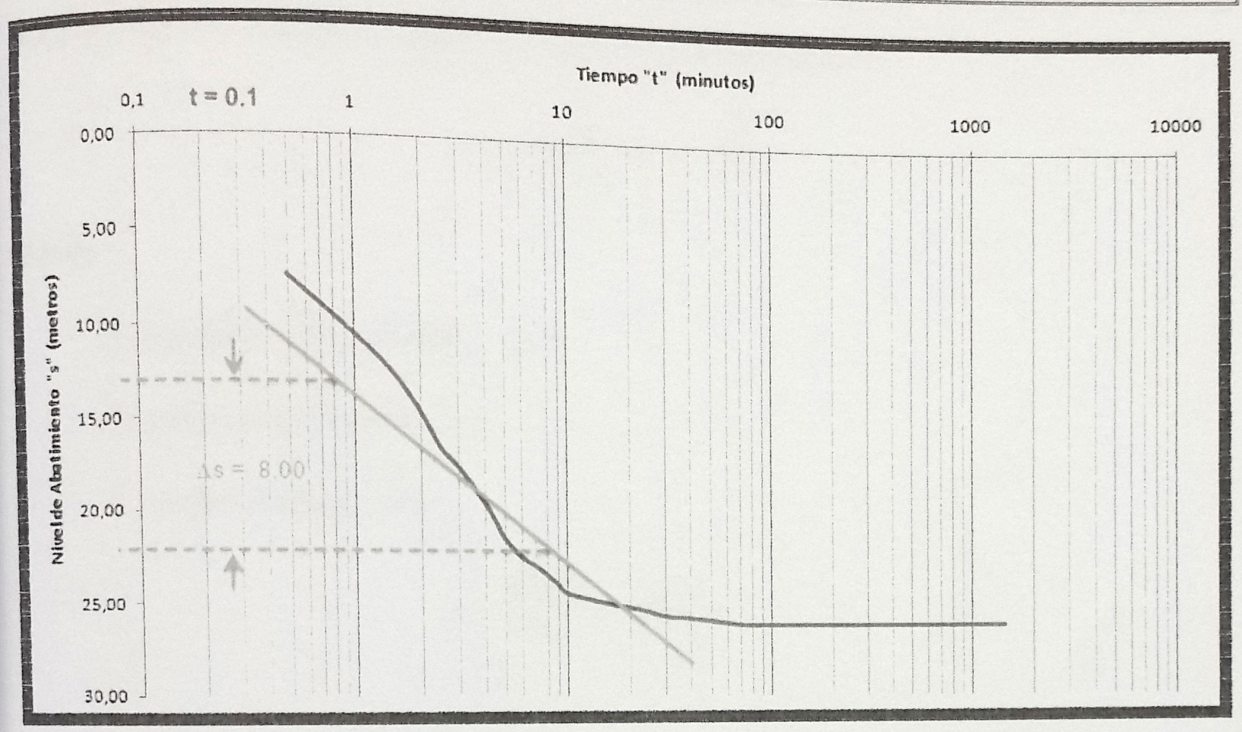


Figura 6. Curva de abatimiento del pozo.

4.2.1.1. CALCULO DE LA TRANSMISIVIDAD "T"

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s} \ldots\ldots\ldots (1)$$

Donde:

T: transmisividad, m^2/d

Q: caudal de bombeo constante, m^3/d

Δs: variación del abatimiento en un ciclo de escala logarítmica, m

$$T = \frac{2.3(155{,}52)}{4\pi(8{,}00)} = 3{,}56\frac{m^2}{d}$$

4.2.1.2 CALCULO DE LA CONDUCTIVILIDAD HIDRÁULICA "K"

$$K = \frac{D}{T} \ldots\ldots\ldots (3)$$

Donde:

K: conductividad hidráulica, m/d

D: espesor del acuífero, m

T: transmisividad, m^2/d

$$K = \frac{20,64}{3,56} = 5,80 \frac{m}{d}$$

4.2.2 PRUEBA DE RECUPERACIÓN

4.2.2.1. METODO DE JACOB

Cuadro 2. Datos de recuperación del nivel estático del pozo.

Tiempo a partir del cese del bombeo "t'" (min)	Profundidad del agua (m)	Abatimiento Residual "s'" (m)	Recuperación calculada (s - s')[1] (m)
0,50	28,00	20,00	9,36
1,00	25,00	17,00	12,36

[1] Para el cálculo de la diferencia (s – s'), "s" corresponde al último valor constante de abatimiento medido en la prueba de bombeo.

1,50	23,00	15,00	14,36
2,00	20,00	12,00	17,36
2,50	19,00	11,00	18,36
3,00	16,00	8,00	21,36
3,50	14,74	6,74	22,62
4,00	12,64	4,64	24,72
4,50	11,14	3,14	26,22
5,00	10,00	2,00	27,36
6,00	9,54	1,54	27,82
7,00	9,44	1,44	27,92
8,00	9,34	1,34	28,02
9,00	9,24	1,24	28,12
10,00	9,14	1,14	28,22
15,00	8,94	0,94	28,42
20,00	8,74	0,74	28,62
25,00	8,54	0,54	28,82
30,00	8,34	0,34	29,02
40,00	8,27	0,27	29,09
50,00	8,20	0,20	29,16
60,00	8,15	0,15	29,21
75,00	8,00	0,10	29,26

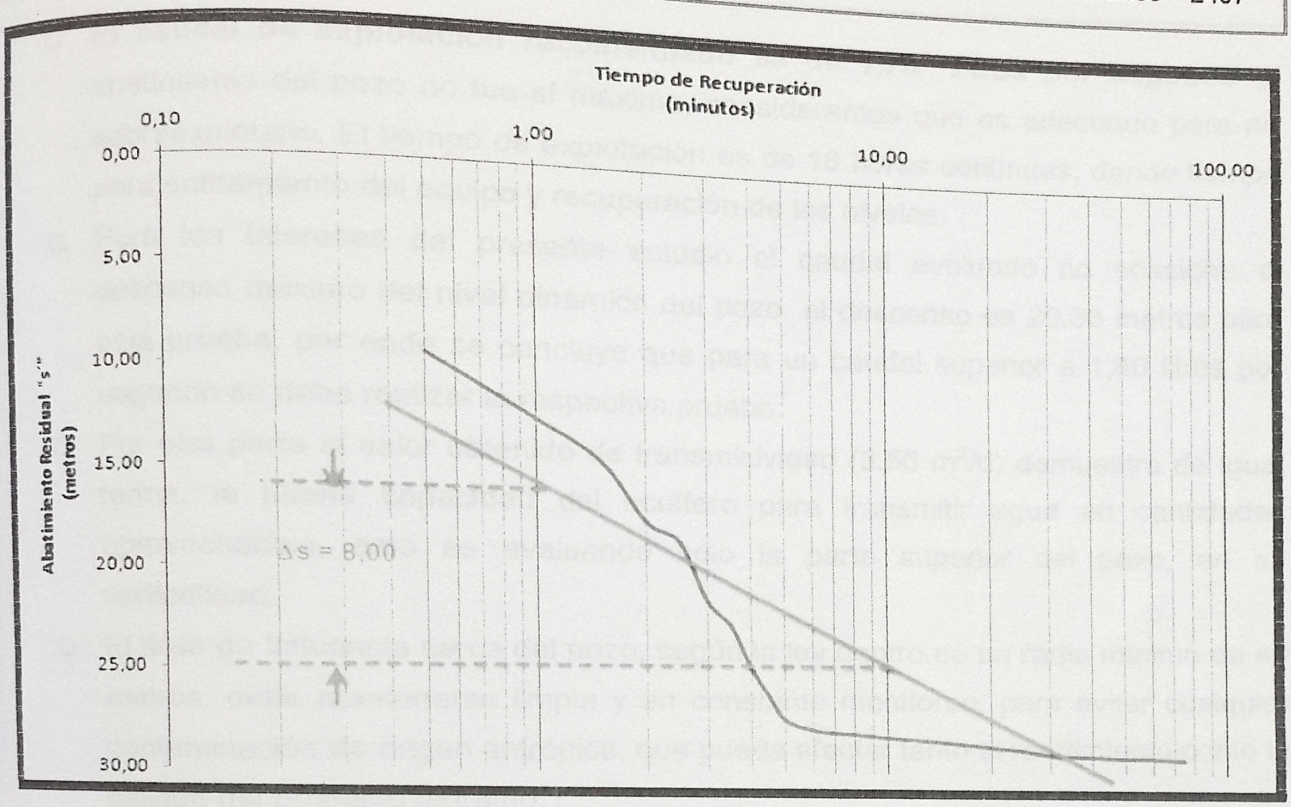


Figura 7. Curva de recuperación del pozo.

4.2.2.2 Cálculo de la transmisividad.

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi\Delta s'} \ldots\ldots\ldots (1)$$

$$T = \frac{2.3(155{,}52)}{4\pi(8{,}00)} = 3{,}56\frac{m^2}{d}$$

$$\Rightarrow T_{bombeo} \cong T_{recuperación}$$

5. CONCLUSIONES

- Para la determinación de los parámetros hidráulicos, se utilizó el método de Jacob, se ajustan bien al problema planteado, de tal manera, que la metodología utilizada es certera en igualar los valores de transmisividad en el bombeo y la recuperación.

- **El caudal de explotación recomendado es de 1,75 litros por segundo** el abatimiento del pozo no fue el máximo, consideramos que es adecuado para no sobreexplotarlo. El tiempo de explotación es de 18 horas continuas, dando tiempo para enfriamiento del equipo y recuperación de los niveles.
- Para los intereses del presente estudio el caudal evaluado no ocasiona el descenso máximo del nivel dinámico del pozo, el descenso es 29,36 metros para esta prueba, por ende se concluye que para un caudal superior a 1,80 litros por segundo se debe realizar la respectiva prueba.
- Por otra parte el valor obtenido de transmisividad (3.56 m^2/d) demuestra de igual forma, la buena capacidad del acuífero para transmitir agua en cantidades aprovechables, esto es evaluando solo la parte superior del pozo, en su verticalidad.
- El área de influencia cerca del pozo, según la ley dentro de un radio mínimo de 40 metros, debe mantenerse limpia y en constante monitoreo, para evitar cualquier contaminación de origen antrópica, que pueda afectar tanto el rendimiento como la calidad del producto extraído.

22 de enero del 2014
AT-0307-2014

Lic. Álvaro Porras Vega
Coordinador.
DARH

Referencia: Exp. No. 15684-P

Estimado señor:

De conformidad con el artículo No. 157 de la Ley General de Administración Pública solicito se modifique mediante "fe de erratas" en el informe técnico AT-3342-2013 del 08 de julio del 2013, ***"Coordenadas de sitio de perforación",*** *siendo que la coordenadas correctas para el* ***pozo ME-409*** *son:* ***LATITUD 294.249, LONGITUD 375.336,*** *correspondiente a la solicitud presentada en el expediente administrativo 15684-P por parte NAMIAPI S.A.*

Así mismo no omito manifestar la importancia de iniciar la gestión para que sea modificada la resolución DA-0675-2013 (10/07/2013), la cual presenta el mismo error, así como las bases de datos existentes en la Dirección de Agua.

Atentamente,

Licda. Syra Carrillo Carrillo
Geóloga, Unidad de Gestión de Acuíferos

C: Consecutivo

SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-205

FECHA REG : 16-07-1990

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 288700

LAMBERT E : 378920

PROPIETAR : TOMATE SELECTO, S.A.
PERFORADOR: CORP. SICAR S.A.

PROFUNDIDAD: 130 mbns

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.4 mm
NIVEL ESTATICO: 10.5 mbns

METODO PERF: ROTACION

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

NIVEL DINAMICO: 0 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

T BOMBEO: 0 min

Q. REC: l/s
ACUIFERO: Bagaces Superior

USO: INDUSTRIAL

INFORME PERFORAC.: SI

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-09-01
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.4

PROFUNIDAD BOMBA : 0
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :
COLIF. TOTAL : **COLIF. FECAL HORAS :**

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : **LABORATORIO :**
INFORME :

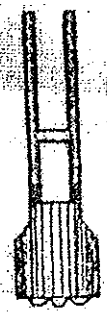
PH : +-	**COLOR : +-**	**TURBIEDAD : +-**
CONDUCTIVIDAD : +-	**ALCALINIDAD : +-**	**CARBONATOS : +-**
BICARBONATOS : +-	**DUREZA TOTAL : +-**	**DUREZA CALCIO : +-**
DUREZA MAGNE. : +-	**CALCIO : +-**	**MAGNESIO : +-**
DURE. CARBON. : +-	**DURE. NO CARBO. : +-**	**CLORUROS : +-**
HIERRO TOT. : +-	**SULFATOS : +-**	

OBSERVACIONES

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	70.00	TOBA DE LA FORMACION LIBERIA. DE COLOR BLANCO , DE ASPECTO GRANUDO, COMPUESTO DE CUARZO EN UNA MATRIZ PUMITICO- ARCILLOSA, CON GRAN CANTIDAD DE MICA Y FRAGMENTOS O MINERALES NEGROS (?). DE ALTA POROSIDAD PERO REDUCIDA A PERMEABILIDAD. LA P.A. ES BAJA.
70.00	74.00	ARCILLA ROJIZA: POSIBLEMENTE SEA EL PRODUCTO DE LA CALCINACION DE UNA LAVA, AL DEPOSITARSE LA FORMACION LIBERIA. ESTAS ARCILLAS SON LA BASE DE LA FORMACION LIBERIA Y SON UNA CAPA DE SELLO.
74.00	102.00	LAVA: TIPO ANDESITICA, CON GRAN CANTIDAD DE MINERALIZACIONES SECUNDARIAS, ESPECIALMENTE DE HEMATITA Y EN MENOR CANTIDAD DE CLORITA. SE OBSERVARON EN LOS FRAGMENTOS RECUPERADOS PLANOS DE FRACTURA. LA P.A. ES ALTA.
102.00	118.00	TOBA: DE LA FORMACION BAGACES. EL COLOR GENERAL ES CAFE OSCURO. LA ROCA ESTA COMPUESTA POR CUARZO, ENGLOBADOS EN UNA MATRIZ ARCILLOSA, CON FRAGMENTOS DE LAPILLIS IGNEOS. ADEMAS EXISTE MICA PERO EN MENOR CANTIDAD QUE EN LA FORMACION LIBERIA. LA P.A. ES BAJA A MEDIA. LA DUREZA ES CONSIDERABLEMENTE ALTA.
118.00	130.00	LAVAS: DE LA FORMACION BAGACES, DE TIPO BASALTICO, DE MATRIZ AFANITICA, DE COLOR NEGRO OSCURO, DE GRAN DUREZA, CON ABUNDANTES PLANOS DE FRACTURA. LA P.A. ES ALTA. HAY AUSENCIA DE MINERALES ARCILLOSOS. APARENTEMENTE HUBO UN CAMBIO LITOLOGICO DE 129.5M DE PROFUNDIDAD, DONDE FUE MUESTREADO UN MATERIAL SIMILAR AL DEL TRAMO 102- 118 M.

Fecha de impresión 30/05/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.



HIDRO consultores s.a.
ARAGONES & CIA.

"Una Empresa inscrita en el Colegio de Geólogos de Costa Rica"

- ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD PARA POZOS
- SUPERVISION EN CONSTRUCCION DE POZOS
- MINERIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
- PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS
- CONSULTORIA EN AGUAS SUBTERRANEAS
- PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

INFORME FINAL

DEL

POZO ME-205

PROPIEDAD

DE

TOMATE SELECTO S.A.

EMPRESA PERFORADORA

CORPORACION SICAR S.A.

-JULIO, 1990-

TELS.: 22-71-09 21-3176 OF. C. 36 AV. 3 y 5 (FTE. COLG. PALMOL.) - APDO. 99-1003 Bº MEXICO - FAX: 539205 - SAN JOSE, COSTA RICA

HIDRO consultores s.a.
ARAGONES & CIA.

"Una Empresa inscrita en el Colegio de Geólogos de Costa Rica"

- ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD PARA POZOS
- SUPERVISION EN CONSTRUCCION DE POZOS
- MINERIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
- PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS
- CONSULTORIA EN AGUAS SUBTERRANEAS
- PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

1. INTRODUCCION:

Durante mes de julio, 1990, se llevó a cabo la perforación y construcción del pozo a nombre de TOMATE SELECTO S.A., en Liberia, provincia de Guanacaste. La ubicación exacta corresponde a las coordenadas 288,700 de latitud y 378,920 de longitud, de la hoja topográfica MONTEVERDE, escala 1:50.000, del INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. (VER MAPA DE UBICACION).

La construcción de la obra estuvo a cargo de la empresa perforadora CORPORACION SICAR S.A., con maquinária rotativa marca "GRAND DENVER", equiparada con bomba de lodos de pistones, compresor, mesa rotatoria con "barra kelly", etc. Los perforadores fueron los Srs. Francisco Arguello (jefe), Danilo Leal y Ramiro Pérez. El diámetro de perforación fue 400 mm. (16 pulg.) y el de tubería fue de 200 mm. (8 pulg.), se usó filtro de grava gradada de río entre la formación y la tubería. Otros detalles de construcción y diseño se observan en el perfil del pozo adjunto.

TELS.: 22-71-69 21-63-16 OF. C 25 AV. 3 y 5 (FTE. COLG. PALMOS) - APDO. 99-1002 Bº MEXICO - FAX: 53935 - SAN JOSE, COSTA RICA

COSTA RICA 1:50.000

EDICION 2-IGNCR

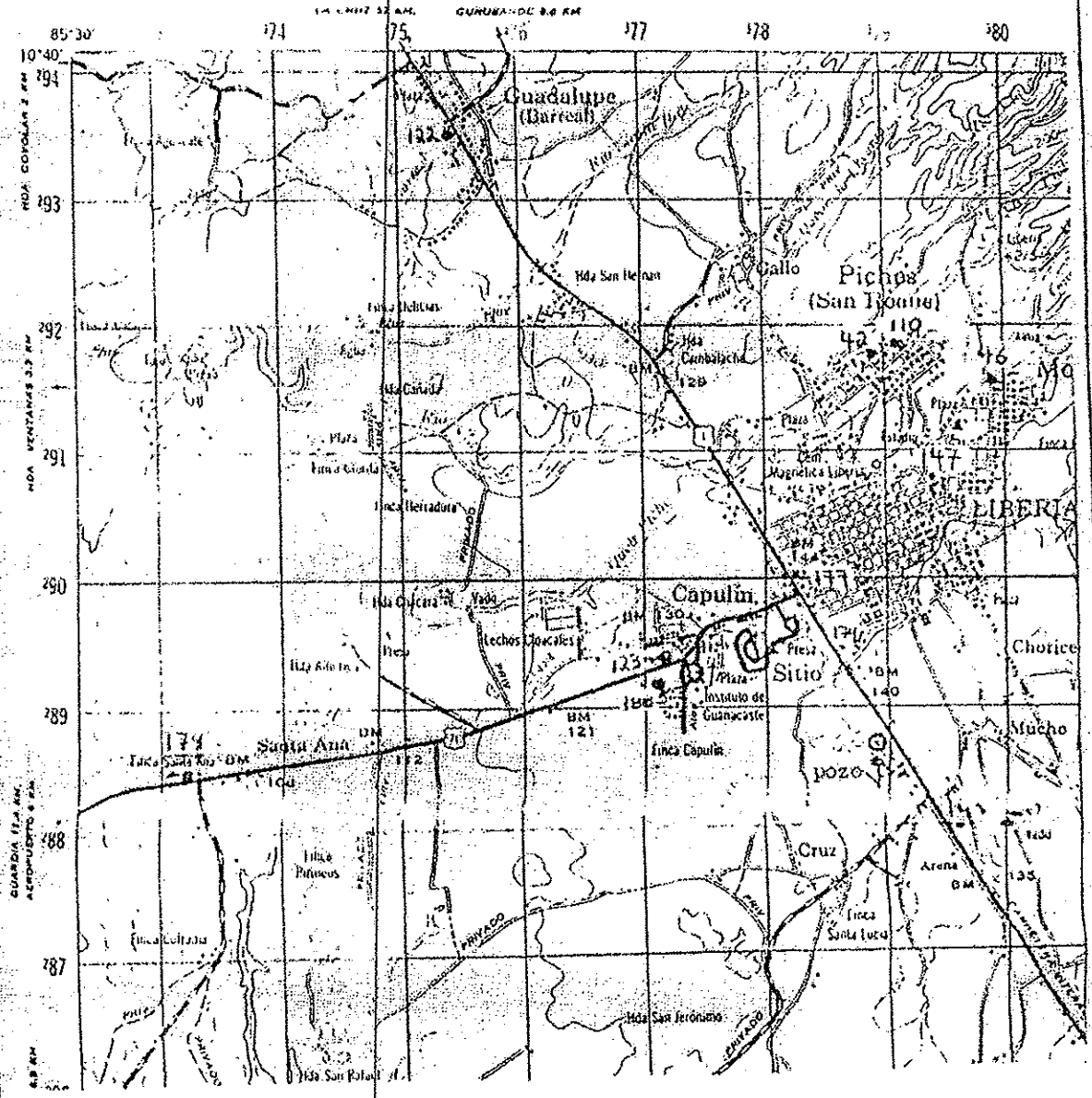


FIG. I

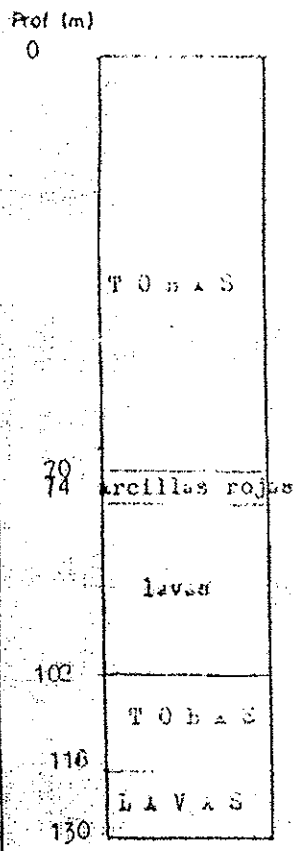
POZO
TOMATE SELECTO S.A.

HIDRO consultores s.a.
ARAGONES & CIA

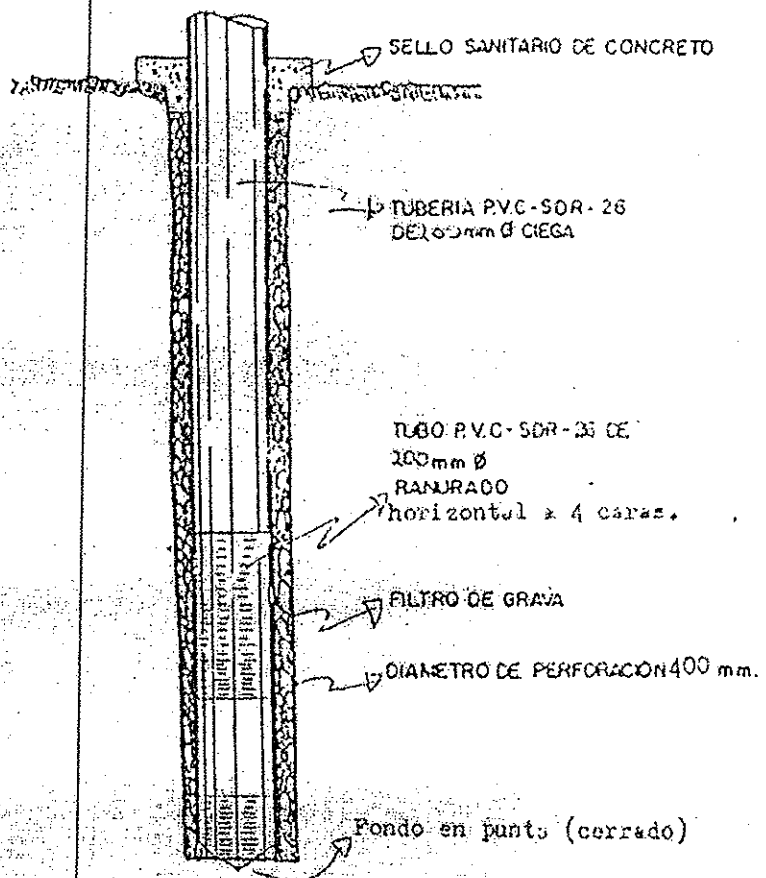
MAPA DE UBICACION

JULIO 1990

RESUMEN LITOLOGICO



DISEÑO



EMPRESA PERFORADORA: C O R P O R A C I O N S I C A R S . A .

PROPIETARIO: T O M A T E S E L E C T O S . A .

SUPERVISION:

LIC. EDDIE FERNANDEZ ARAGONES
CREDENCIAL UD C.G.C.R.

HERD consultores s.a.
ARAGONES & CIA.

DISEÑO Y RESUMEN LITOLOGICO DE POZO ME-205

-1990-

El pozo fue construído con el respectivo permiso de perforación del SNE Y SENARA quienes le asignaron la numeración ME-205.

2. LITOLOGIA:

0- 70 m. TOBA: de la Formación Liberia. De color blanco, de aspecto granudo, compuesto de cuarzo en una matriz pumítico-arcillosa, con gran cantidad de mica y fragmentos o minerales negros (?). De alta porosidad pero reducida a permeabilidad. La permeabilidad aparente es baja.

70- 74 m. ARCILLA ROJIZA: Posiblemente sea el producto de la calcinación de una lava, al depositarse la Formación Liberia. Estas arcillas son la base de la Formación Liberia y son una capa sello.

74-102 m. LAVA: tipo andesítica, con gran cantidad de mineralizaciones secundarias, especialmente de

hematita y en menor cantidad de clorita. Se observaron en los fragmentos recuperados planos de fractura. La permeabilidad aparente es alta.

102-118 m. TOBA: de la Formación Bagáces. El color general es café oscuro. La roca está compuesta por cuarzo, englobados en una matriz arcillosa, con fragmentos de lapillis ígneos. Además, existe mica pero en menor cantidad que en la Formación Liberia. La permeabilidad aparente es de baja a media. La dureza es concidorablemente alta.

118-130 m. LAVAS: de la Formación Bagáces, de tipo basáltico, de matriz afanítica, de color negro oscuro, de gran dureza, con abundantes planos de fractura. La permeabilidad aparente es alta. Hay ausencia de minerales arcillosos.

Aparentemente hubo un cambio litológico a 129,5 m. de profundidad, donde fue muestreado un material similar al del tramo 102-118 m.

3. HIDROGEOLOGIA:

Este pozo atravezó dos acuíferos bien definidos. El superior compuesto por las rocas de la Formación Liberia y el inferior por los de la Formación Bagáces. El superior es de bajo rendimiento y no es captado por el pozo para evitar problemas de contaminación de mica. El segundo es compuesto por dos horizontes lávicos (74 a 102 m. y 118 a 130 m.), de alta permeabilidad. Debido a esta situación fue necesario hacer un diseño especial a este pozo.

Durante el proceso de perforación hubo pérdidas del lodo de perforación. De los 102 a los 107 m. pérdida total y 118 a 130 m. constantes pérdidas parciales.

Además, aproximadamente a los 108 m. se notó que el nivel de agua dentro del pozo subió de 15 a 10,5 m. Por lo anterior se deduce que el acuífero Bagáces tiene cierto grado de confinamiento y que el nivel de agua es piezométrico y no estáatico.

En base en los anáalisis litológicos, y comparándolos con otros pozos de la zona, como los de MAGNOTICO S.A., CNP y UCR, se concluye que el acuífero captado tiene un potencial verdaderamente alto.

4. DESARROLLO Y POTENCIAL DEL POZO:

El pozo fue desarrollado por medio de compresor usando una pieza especial que se acopla a las barras de perforación y que sirven para que el aire limpie las rejillas, y no sea descargado hacia el fondo del pozo.

Por otro lado se llevó a cabo una estimación del potencial del pozo por medio del método de descarga a chorro de una tubería vertical, el cual consistió en medir la altura de la cresta de descarga que se formó en la boca del pozo. Se estimó un potencial de 30 litros/seg.

5. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda colocar la bomba definitiva del pozo aproximadamente a 110 m. de profundidad, la cual debe tener capacidad para producir un caudal de 30 litros/seg.

HIDRO consultores s.a.
ARAGONES & CIA.

"Una Empresa inscrita en el Colegio de Geólogos de Costa Rica"

- ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD PARA POZOS
- SUPERVISION EN CONSTRUCCION DE POZOS
- MINERIA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
- PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS
- CONSULTORIA EN AGUAS SUBTERRANEAS
- PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

NOTA: lo ideal sería realizar una prueba de bombeo de al menos 24 horas de duración a un caudal de 30 litros/seg., antes de colocar la bomba definitiva del pozo, sin embargo, por lo difícil y costoso de esta prueba y por el hecho de que se tiene elementos para suponer de que el pozo tiene un potencial cercano a 30 litros/seg. es que se hace la recomendación anterior.

- Tramitar el respectivo permiso de explotación del pozo ante el Departamento de Aguas del SNE.

- Realizar análisis físico-químicos y bacteriológicos del agua.

POR HIDROCONSULTORES ARAGONES & CIA. S.A.

Eddy Fernández Aragonés
Miembro Colegio de Geólogos de Costa Rica

Lic. Eddy Fernández Aragonés
Credencial 65
COLEGIO DE GEOLOGOS DE COSTA RICA

EFA/nmch

cc: Arch.

Anexo: 2

TELS: 22-71-69 21-63-86 OF. C. 26 AV. 3 y 5 (FTE. COLG. PALMOL.) - APDO. 99-1005 B° MEXICO - FAX: 53335 - SAN JOSE, COSTA RICA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-149

FECHA REG : 28-11-1973

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : RIO ARENA

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 288800

LAMBERT E : 379000

PROPIETAR : DR. CASTILLO
PERFORADOR: GUANACASTECA

PROFUNDIDAD: 91.5 mbns

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.2 mm
NIVEL ESTATICO: 4.28 mbns

METODO PERF: Rotacin

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

NIVEL DINAMICO: 0 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

T BOMBEO: 0 min

Q. REC: 0.50 l/s
ACUIFERO: Bagaces Superior
INFORME PERFORAC.: NO

USO: S.D.

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-01-01
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.2

PROFUNIDAD BOMBA : 0
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

PH : +-	COLOR : +-	TURBIEDAD : +-
CONDUCTIVIDAD : +-	ALCALINIDAD : +-	CARBONATOS : +-
BICARBONATOS : +-	DUREZA TOTAL : +-	DUREZA CALCIO : +-
DUREZA MAGNE. : +-	CALCIO : +-	MAGNESIO : +-
DURE. CARBON. : +-	DURE. NO CARBO. : +-	CLORUROS : +-
HIERRO TOT. : +-	SULFATOS : +-	

OBSERVACIONES

PROF (mts)		LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	82.29	TOBA	FORMACION LIBERIA. TOBA COLOR BLANCO CON LAMINAS DE MICA (MUSCOVITA), GRANOS DE CUARZO, CON ALGUNOS FRAGMENTOS PIROCLASTICOS Y MATERIAL ACIDO. EL GRANO ES MEDIANO Y POROSO. LA PERMEABILIDAD ES BUENA..LA PERMEABILIDAD ES BUENA
83.29	89.91	TOBA	COLOR CAFE. FORMACION BAGACES. GRANO MEDIANO, CON FRAGMENTOSD PIROCLASTICOS Y ESCORIACEOS. LA PERMEABILIDAD ES BUENA. A PARTIR DE LOS 86.86M LA MICA DESAPARECE.

Fecha de impresión 15/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

FORM: AS-1/67
/vhm

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS

Inventario de Pozos y Manantiales

Fecha 28-11-73 Pozo N° ME. 149 Manantial N°

Colector: N. Segura Z. Fuente de Información: R. Guanacasteco

5 I 9

1. Localización: Provincia Cte Cantón Liberia Distrito Liberia
Lugar: Río Arena Nombre: Dr. Castillo
Mapa Hoja Monte Verde N° Coordenadas: 288.8-379.0
2. Propietario: Dr. Castillo Dirección Liberia Inquilino
Perforador: R. Guanacasteco Dirección Hda. San Antonio, Liberia Cte
3. Topografía Plana Elevación m, sobre-bajo
4. Perforación: Rotación X Percusión Excavado Clavado Barrenado Otros
Fecha 21-11-73 Observ. Termino 23-11-73
5. Profundidad: Reportada 200 m 91.45 m Medida m con por NSZ Fecha 28-11-73
6. Nivel Estático: Reportado: 15 m 4.59 m Medido m con por NSZ Fecha 28-11-73
Punto referencia para medición N.E. 0.30 mts. SNS. (esquema atrás)
7. Acuíferos: Principales: de m á m, de m á m, de m á m.
Otros: de m á m, de m á m, de m á m.
8. Revestimiento: Tipo Pvc. Cuso Diámt. 6" de 0' m á 100 m. Diám. 6" de 160 m á 260 m
Rejillas: Tipo Ranurd Diámt. 6" de 100 m á 160 m. Diám. 6 de 260 m á 300 m
9.- Explotación: Tipo Capacidad .-N.D. m si, no, estabilizaco
10.- Usos: Doméstico Abrevaderos Irrigación de Hect. de , Industrial
11.- Calidad: Color Olor Sabor Temp. °C.- Si, no, se tomó muestra.
Observaciones: No tiene Bomba instalada. No prueba de Bombeo

Manantiales (Agregar) Roca de donde brota
12. Estructura: Fractura: .-N° de ojos
Características: Posible origen:
13. Descripción de la captación
Caudal: Reportado Fecha. Medido con: Fecha:
14. Precipitación describir: Cantidad:
15. Esquemas de localización y otros; Estratigrafía: análisis; observaciones, en página atrás.

Jiménez A.

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS

LITOLOGIA POZO ME-149

0-82.29 m Toba, Formación Liberia, toba color blanco con láminas de mica (muscovita), granos de cuarzo, algunos fragmentos piroclásticos y material ácido. El grano es mediano y poroso. La permeabilidad es buena.

82.29-89.91 m Toba color café. Formación Bagaces. Grano mediano, con fragmentos piroclásticos y escoriáceos. La permeabilidad es buena. A partir de los 86.86 m la mica desaparece.

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIETARIO	PROF (m)	NF (m)	Q (l/s)	USO	LITOLOGÍA
ME-134	380800	285700	CARLOS ACEVEDO	96.96	18.90		DOMESTICO	0,00-82,30 arena cuarzosa / 82,30-91,40 material limo-arcilloso / 91,40
ME-212	380186	286002	FINCA SAVILA, S.A.	127.00	8.00		RIEGO	0,00-76,00 toba silicea / 76,00-86,00 ignimbrita gris / 86,00-94,00 ignimbrita rojiza / 94,00-127,00 lava compacta / 127,00
ME-249	378250	286100	FREDERIC MARCHAND	65.00	25.00	3.00	INDUSTRIAL	0,00-0,60 suelo / 0,60-40,00 toba blanca / 40,00-46,00 toba café / 46,00-55,00 toba rojiza / 55,00-65,00 lava muy fracturada / 65,00
ME-228	380750	286450	CARLOS ABARCA CENTENO	100.00	7.00		DOMESTICO	0,00-100,00 toba fina blancuzco, con alto contenido de mica / 100,00
ME-240	379750	286475	GERARDO CAMACHO NASSAR	51.00	18.00	1.00	DOMESTICO	0,00-5,00 toba fina / 5,00-15,00 toba color blancuzco alto contenido de mica / 15,00-51,00 idem anterior de grano medio / 51,00
ME-130	378400	286500	VICO CLACHAR	57.80	15.24		DOMESTICO	0,00-65,50 toba blanca / 65,50
ME-239	380500	286775	ANA MM. HERNANDEZ SANCHEZ	100.00	11.00	5.00	DOMESTICO	0,00-0,50 suelo / 0,50-17,00 arcilla rojiza lavina / 17,00-86,00 toba blanca con biotita f. Liberia / 86,00-91,00 toba rojiza / 91,00-100,00 arcilla rojiza / 100,00
ME-269	380380	286960	NIDIA GUTIERREZ GUTIERREZ	43.60	2.20	4.00	DOMESTICO	0,00-20,00 toba blanca fm liberia / 20,00-43,60 toba gris dura fm bagaces / 43,60
ME-241	378750	287200	URB. QUINTAS GUANACASTE	100.00	6.52	3.50	ABAST. PUBLICO	0,00-5,00 arcilla limo / 5,00-35,00 toba sana fina / 35,00-55,00 toba sana gruesa / 55,00-75,00 toba sana fina / 75,00-90,00 toba marron / 90,00-100,00 toba sana / 100,00
ME-309	381050	287500	BART HEUTINIK	100.00	5.60	2.50	DOMESTICO	1,00-2,00 arcillas / 2,00-30,00 arenas volcanicas finas con matriz unicienta / 30,00-61,00 formacion liberia con tobas, cuarzos y piedra pomez / 61,00-80,00 divicion entre la formacion liberia y bagaces / 80,00-96,00 formacion bagaces muy sana densa y compacta / 96,00-100,00 formacion de lavas volcanicas / 100,00

ME-225	381450	287500	MIGUEL MARTINEZ	90.00	12.00		DOMESTICO	0,00-70,00 toba color gris / 70,00-72,00 material color gris no se observan micas / 72,00-76,00 idem anterior pero con matriz de grano fino / 76,00-90,00 material tobaceo / 90,00
ME-243	379200	287600	CARLOS MARTINEZ CONTRERAS	80.00	7.00	4.00	DOMESTICO	0,00-0,70 suelo / 0,70-80,00 formacion de liberia / 80,00
CN-404	372000	287900	MON XIC, S.A.	80.00	32.00	4.00	DOMESTICO	0,00-4,00 regolita café claro / 4,00-20,00 tobas color blanco / 20,00-40,00 toba color negro-gris / 40,00-60,00 rocas duras verdezco-duras-lavas / 60,00-70,00 rocas de la formación liberia / 70,00-80,00 lavas y brechas de la formacion bagaces / 80,00
ME-244	379340	288075	SPRINGERS DE LIBERIA, S.A.	100.00	6.00	10.00	INDUSTRIAL	0,00-0,60 suelo / 0,60-100,00 formacion liberia / 100,00
ME-316	372420	288280	EMPRESARIOS UNIDOS DE TURISMO	77.00	54.00	1.00	DOMEST-RIEGO	0,00-13,00 tobas liticas alteradas / 13,00-49,00 tobas blancas formacion liberia / 49,00-77,00 toba litica matriz cenicienta / 77,00
ME-13	374500	288300	DESMONTADORA COPALSA	91.44	7.62		DOMESTICO	0,00-45,70 ? / 45,70-85,30 ignimbritas / 85,30
CN-499	371900	288425	SETECIENTOS VEINTE, S.A.	92.00	19.95	2.50	ABAST.PUBLICO	1,00-2,00 arcillas / 2,00-30,00 arcillas con fragmentos de roca ignimbritica / 30,00-60,00 formacion bagaces seca / 60,00-70,00 brechas volcanicas / 70,00-76,00 paleosuelo / 76,00-88,00 lavas volcanicas fracturadas / 88,00-92,00 lavas volcanicas muy duras con cristales de silice / 92,00
ME-282	373175	288425	GERARDO CAMACHO NASSAR	60.00	20.00	1.00	DOMESTICO	0,00-1,00 vegetal / 1,00-5,00 arcilla color amarillo / 5,00-8,00 tobas de color gris / 8,00-20,00 ignimbritas color negro / 20,00-28,00 tobas rojizas / 28,00-35,00 tobas gris / 35,00-38,00 material color rojizo granulado / 38,00-48,00 tobas gris / 48,00-52,00 ignimbritas duras / 52,00-60,00 lavas de la formacion bagaces
CN-498	371750	288450	SETECIENTOS VEINTE, S.A.	92.00	59.85	2.50	DOMESTICO	1,00-2,00 arcillas / 2,00-30,00 arcillas con fragmentos de roca / 30,00-60,00 formacion bagaces / 60,00-70,00 brechas volcanicas / 70,00-75,00 lavas volcanicas / 75,00-76,00 paleosuelo / 76,00-88,00 lavas volcanicas fracturadas / 88,00-92,00 lavas volcanicas muy duras con cristales / 92,00
ME-272	379280	288500	DIAMANTE DEL OESTE, S.A.	79.00	11.00	3.00	INDUSTRIAL	0,00-3,00 suelo vegetal / 3,00-20,00 regolita, algo arcillosa con arena / 20,00-32,00 ignimbritas color gris / 32,00-50,00 tobas color blanco formacion liberaria / 50,00-60,00 ignimbritas / 60,00-70,00 materia color rojizo granulado / 70,00-79,00 lavas de la formacion bagaces / 79,00

ME-216	373600	288550	MARIO RIVAS MUÑOZ	140.00	46.96	1.88	RIEGO	0,00-2,00 arcilla / 2,00-18,00 ignimbrita / 18,00-20,00 paleosuelo rojizo 20,00-34,00 ignimbrita / 34,00-38,00 arcilla / 38,00-42,00 toba / 42,00-43,00 arcilla / 43,00-50,00 ignimbrita / 50,00-52,00 paleosuelo arcilloso / 52,00-54,00 contacto / 54,00-60,00 ignimbrita / 60,00-64,00 paleosuelo rojizo / 64,00-68,00 arcillas cafes / 68,00-70,00 contacto arcilla -ignimbrita / 70,00-76,00 ignimbrita
ME-290	373730	288600	ARNOLDO RODRIGUEZ ROJAS	80.00	10.00	3.00	OTROS USOS	0,00-3,00 arcilla / 3,00-20,00 toba ignimbrita / 20,00-22,00 paleosuelo / 22,00-61,00 tobas color gris / 61,00-80,00 lavas no muy duras / 80,00
ME-314	374800	288600	AYA	118.00	0.00		ABAST. PUBLICO	0,00-10,00 tobas de color grisaceo con alto contenido de micas / 10,00-20,00 tobas color grisaceo con micas / 20,00-30,00 tobas grisaceos delesnable con micas / 30,00-40,00 tobas color grisaceo con contenido alto de micas / 40,00-50,00 tobas con alto contenido de micas / 50,00-60,00 idem anterior / 60,00-63,00 arenun volcanico con contenido de cuarzo y micas / 63,00-66,00 tobas cafe, no se dan micas / 66,00-69,00 brecha volcanica (paleosuelo) / 69,00-72,00 tobas color cafe / 72,00-75,00 lavas color negro, se observan cristales / 75,00-78,00 tobas color negro / 78,00-81,00 tobas calcinado paleosuelo / 81,00-84,00 lavas con contenido de cuarzo / 84,00-87,00 tobas color negro
ME-289	374440	288650	MARCO TULIO VALVERDE BONILLA	30.00	3.00	2.00	DOMESTICO	0,00-30,00 formacion liberia series de tobas / 30,00
ME-258	375650	288700	JUAN BARRANTES VENEGAS	70.00	4.00	5.00	INDUSTRIAL	0,00-1,00 suelo vegetal / 1,00-30,00 tobas blancuzcas / 30,00-62,00 tobas cafesuzcas / 62,00-70,00 lavas brechosas / 70,00
ME-205	378920	288700	TOMATE SELECTO, S.A.	130.00	10.50	0.00	INDUSTRIAL	0,00-70,00 toba formacion liberia de color blanco de aspecto granudo / 70,00-74,00 arcilla rojiza posiblemente sea el producto de la calcinación de una lava / 74,00-102,00 lava tipo andeistica con gran cantidad de mineralizaciones secundarias especialmente de hematita y en menor cantidad de clorita / 102,00-118,00 toba de la formación bagaces el color general es cafe oscuro, la roca esta compuesta por cuarzo, englobados un una matriz arcillosa con fragmentos de la pillis igneos / 118,00-130,00 lavas de la formación bagaces de tipo basaltico, de matriz afanitica de color negro oscuro de gran dureza con abundantes planos de fractura / 130,00

ME-209	378150	288750	LOACIGA Y GUILLEN, S.A.	126.00	17.00	5.00	DOMESTICO	0,00-0,50 suelo agricola arcillo arenoso / 0,50-48,00 tobas / 48,00-51,00 lacustres formados por arena fina a media, arcilla / 51,00-82,00 toba / 82,00-84,00 ignimbrita / 84,00-88,00 matriz cenicienta / 88,00-90,00 arcilla café / 90,00-94,00 matriz cenicienta / 94,00-98,00 ignimbrita / 98,00-99,00 piroclastos / 99,00-101,00 ignimbritas / 101,00-106,00 arcilla / 106,00-108,00 ignimbrita / 108,00-118,00 arcilla / 118,00-126,00 lava basaltica
ME-149	379000	288800	DR. CASTILLO	91.50	4.28	0.00		0,00-82,30 toba formacion liberia, toba color blanco con laminas de mica (muscovita) granos de cuarzo, con algunos fragmentos piroclasticos y material acido. El grano es mediano y poroso. La permeabilidad es buena / 83,29-89,91 toba color café, formación bagaces, grano mediano, con fragmentos de piroclasticos y escoriaceos, la permeabilidad es buena a partir de los 86,86 m la mica desaparece
ME-204	374900	288830	JARRY HUGO VARGAS B.	50.00	5.00	1.32	DOMESTICO	0,00-0,50 arcilla gris / 0,50-25,00 tobas blancas formacion liberia / 25,00-26,00 arcilla rojiza / 26,00-50,00 toba aglutinada formacion bagaces / 50,00
ME-305	379750	288875	MARIA V. CRUZ VEGA	50.00	9.00	2.00	DOMESTICO	0,00-1,00 suelo / 1,00-50,00 materiales tobaceos / 50,00
ME-270	375700	288900	KIKWIT, S.A.	75.00	3.00	2.50	INDUSTRIAL	0,00-18,00 material arcilloso-arenoso / 18,00-55,00 tobas color blancuzco / 55,00-75,00 tobas semiduras / 75,00
ME-52	378900	288900	COLEGIO SANTA ANA	70.00	18.83		DOMESTICO	0,00-33,50 toba blanca riolitica / 33,50-45,70 arena cuarzosa de fina a gruesa / 45,70-61,00 toba café claro rosada y aglutinada / 61,00
ME-265	374800	289120	ARSOL, S.A.	75.00	10.00	1.50	DOMESTICO	0,00-15,00 capa toba de color blanco / 15,00-25,00 toba veteada amarillo blanco y café, textura suave / 25,00-70,00 capa toba color blanco / 70,00-75,00 capa toba color café y textura dura / 75,00
ME-220	374945	290000	JUAN DE DIOS MUÑOZ BUSTOS	100.00	5.22	3.00	RIEGO	0,00-0,50 suelo agricola arcilloso / 0,50-10,00 arcillas / 10,00-100,00 tobas blancas, matriz cenicienta / 100,00
ME-217	374330	291040	LUZ MARINA RIVAS ALVAREZ	80.00	4.60	2.25	RIEGO	0,00-0,50 suelo agricola arcilloso pesado suelto / 0,50-4,00 regolita algo arcill0sa con arena / 4,00-24,00 toba café formacion liberia / 24,00-34,00 arcillas / 34,00-36,00 toba / 36,00-50,00 arcillas / 50,00-80,00 toba blanca / 80,00
ME-277	375600	293200	MAQUINARIA AGRIC. EL CHAPARRO	50.00	7.60	3.15	DOMESTICO	0,00-3,00 arcilla / 3,00-33,00 ignimbrita formacion bagaces / 33,00-45,00 lava volcanica / 45,00-50,00 toba fragmentos liticos / 50,00

ME-236	375425	293900	COPECOMPROR.L.	70.00	39.60	2.20	DOMESTICO	0,00-62,00 toba: de color gris claro a blanco amarillento con alto contenido de silice y elevada porosidad contiene gran cantidad de micas, se trata posiblemente de la fm liberia la p.a. es alta / 62,00-70,00 toba: color café oscuro a rojizo, rica en silicepero con menor cantidad de micas que la unidad anterior
ME-237	378800	290800	AYA	100.00	28.00	20	ABAST. PUBLICO	0,00-5,00 suelos / 5,00-64,00 ignimbrita de la formación liberia / 64,00-111,00 ignimbritas de la formación bagaces / 111,00-119,00 lava negra textura fina / 119,00-140,00 lava alterada / 140,00-150,00 lava rojiza fracturada / 150,00-163,00 lava negra textura fina / 163,00-168,00 brecha lavica alterada / 168,00-172,00 brecha lavica color gris alterada / 172,00-177,00 brecha lavica
ME-42	378900	291800	Aya	167.68	28.90	22.09	ABAST. PUBLICO	0,00-3,66 toba blanca meterorizada a arena arcillosa grisacea / 3,66-47,89 toba blanca y grisacea bien cementada, suave, ocasioanalmente fracturada / 47,89-49,72 granos de cuarzo escasamente cementados por ceniza riolitica blanca / 49,72-52,46 arena arcillosa con escasos cristales femicos, en matriz arcillosa-micacea / 52,46-54,29 arena cuarzosa media a gruesa con escasos gristales negros y fragmentos liticos negros y amarillos / 54,29-57,95 fragmentos de rocas gris amarillas, negras con mucho vidrio volcanico y granos de cuarzo cementados por matriz dura arcillosa cafe oscuro / 57,95-62,53 fragmentos angulosos, hasta 1 cm de diametro de natruraleza variada incluyendo basalto, roca meteorizada roja, roca gris y granos de cuarzo / 62,53-63,44 arena fina a gruesa de naturaleza variada, mucha mica, escaso contenido arcilloso / 63,44-64,36 arcilla limosa, rosada a roja, con arena fina a gruesa, de naturaleza variada, bastantes granos de cuarzo / 64,36-67,10 arena de 50% de cuarzo y 50% material parecido alos perforados de 57,95 a 62,53 / 67,10-7,76 brecha de elementos liticos meteorizados , cuarzo y mica derrumbante / 70,76-74,42 toba gris, fragmentos de roca roja y cristales negros femicos / 74,42-77,17 toba gris cafe claro parece una toba soldada / 77,17-78,08 toba gris, suave fracturada / 78,08-79,91 toba soldada gris cafe claro / 79,91-82,66 toba suave gris claro, con elementos litivos grises y fragmentos amarillo de grava muy fina / 82,66-83,57 toba gris fracturada , fracturas rellenas de material blanco y amarillo firmemente estratificado de probable origen hidrotermal / 83,57-84,49 toba gris claro y gris suave / 84,49-87,23 toba gris porosa y fracturada / 89,98-96,38 toba gris suave con cuarzo mucho material piroclastico gris oscuro y rojizo, vidrio volcanico y fragmentos liticos oscuros / 96,38-97,30 toba blanca grisacea, cuarzosa, suave aglutinada / 97,30-99,13 arcilla roja con arena parece como un suelo fosil o una superficie arcillosa quemada / 99,13-167,75 de 99,16 a 115,60 toba gris claro, aglutinada cuarzosa, con pomez, de 115,60-a 117,43 toba cafe oscuro con mucha obsidiana negra / de 117,43 a 118,34: toba soldada cafe oscuro, de 122 a 124,75 toba soldada negra, fragmentos de toba gris / de 124,75 a 126,58 toba gris y blanca grisacea / de 126,58 a 129,32 toba grisaceo cafe claro, de 129,32 a 131,15 como de 126,85 a 129,32 de 131,15 a 132,07 toba gris aglutinada de 132,07 a 135,73 toba

								blanca grisacea de 135,73 a 143,96 toba aglutinada hasta soldada, de 143,96 a 148,54 como es estrato anterior, de 148,54 a 155,86 toba soldada dura , de 155,86 a 167,75 como el estrato anterio y ademas numerosos fragmentos de material piroclastico blancuzco
ME-46	379520	291560	Aya	109.80	37.52	14.83	ABAST. PUBLICO	0,00-85,40 arena residual / 85,40-88,45 arcilla café / 88,45-94,55 arena con arcilla / 94,55-103,09 arena negra / 103,09-109,80 arena negra fondo del pozo arena fina
ME-337	375 479	289 353	Aya	124.00	1.48	55.1	ABAST. PUBLICO	0-3m, Suelo Tobáceo./3-10m, Tobas semiconsolidada./10-69m, ignimbrita consolidada./ 69-70m, toba(lente)./70-94m, ignimbrita consolidada./ 94-102m, Toba inconsolidadad, base ignimbrita./102-104m, arcilla rojiza muy fina./104-118m, ignimbrita con clastos, escoria (fiamer), líticos. Roca consolidada, de 111m en adelante la formación aparece más fracturada.
ME-340	373 800	291 110	Aya	90.00	23.43	2	ABAST. PUBLICO	0-88, ignimbrita rosada constituida por escombros andesíticos clasciticos con plagioclasa dentro de matriz rosada./8-24m, ignimbrita gris constituida por matriz arnosa y liticos volcánicos./24-29m, paleosuelo marrón./29-34m, ignimbrita café./ 34-47m, ignimbrita escoreácea negra constituida por vidrio y maficos con cristales de cuarzo aislados./ 47-51m, toba lapillítica color marrón con cristales y fragmentos de liticos aislados./ 51-56m, toba lapillítica café amarillento con mucho lítico./56-59m, ignimbrita gris con mucho vidrio./59-65m, ignimbtita café cpn fiames mm y antiboles alargados negras mm./65-74m, ignimbritas gris con mucho vidrio./74-88m, ignimbrita con fiames mm y antíboles alargados./88-90m, ceniza gris-negra muy arenosa.
13-07	375 192	293 941	AYA	75.00	20.48	6	ABAST. PUBLICO	No tiene

ME-115	377 700	287 600	SENARA	184.83	18.30	46.69	ABAST. PUBLICO	0,00-8,21 arena cuarzosa micacea con poco contenido de arcilla gris con tendencia a amarillo, incluyendo muchos fragmentos de toba café y gis oscruto (parte meteorizada de la formación liberia) / 8,21-41,34 toba blanca cuarzosa bien cementada con cemento riolitico. Incluye fragmentos de toba cafe y grisacea, hay tambien escasos fragmentos de vidrio volcanico y otros materiales piroclasticos. Hay escasas laminas de mica. Los fragmentos de toba y material piroclastico disminuyen progresivamente con resoecto a la profundidad hasta desaparecer casi completamente alrededor de los 36,60 m. / 41,34-47,73 item anterior, aparecen otra vez los fragmentos amarillos y grises / 47,73-48,64 granos de cuarzo pequeños cementados por cemento riolitico, escasas laminas de mica / 48,64-52,29 toba blanca riolitica con muchas laminas de mica meteorizada / 52,29-53,20 arena cuarzosa escasamente cementada, fina con mica / 53,20-55,02 abundancia de pomez (50%) fragmentos de toba blanca y pomez, todos en igual porcentaje terminación de la formación liberia / 55,94-60,50 toba cafe claro y toba blanca varios fragmentos rojos y liticos gris y cafe oscuro; ademas granos de cuarzo, los granos de cuarzo decrecen con la profundidad / 60,50-63,23 toba cafe claro con fragmentos de toba blanca escasos fragmentos liticos grises y rojos / 63,23-64,14 fragmentos de toba de arriba, muho cuarzo y fragmentos piroclasticos, incluyendo tambien escasos y pequeños fragmentos de lava vesicular fragmentos de ignimbrita gris oscuro parece una zona productora por la porosidad primaria de los fragmentos, ademas de posible grietas / 64,14 toba aglutinada grisacea, icluyendo pomez, franos de cuarzo y mica, el cemento es principalmente riolitico, tambien escasos fragmentos liticos cafe oscuro / 65,05-68,70 toba como la de arriba, ademas hay un aglomerado de virio volcanico laminado en cemento blancuzco riolitico escasos fragmentos liticos grisaceos y rojizos / 68,70-72,35 como arriba y ademas hay fragmentos rojizos escoriaceos fragmentos liticos negros y fragmentos de ignimbrita este horizonte es un material heterogeneo constituido por fragmentos de naturaleza variada en un cemento riolitico blanco rojizo / 72,35-76,00 arcilla arenosa roja compacta, fragmentos de pomez, de roca vidriosa lamina y de toba rosada , suelo fosil / 78,74-83,60 toba grisacea y rosada fragmentos piroclasticos incluyendo vidrio volcanico laminado negro / 83,60-87,25 fragmentos de material piroclastico en matriz oscura incluyendo mucho vidrio volcanico en laminas, parece una ignimbrita vidriosa pero suave, negruzca, hay ademas fragmentos de toba blanca con fina porosidad primaria / 87,25-89,98 toba soldada gris oscuro constituida por fragmentos de ignimbrita amigdala, toba blanca con pomez, toba rosada y toba vidriosa negra, probable zona productora / 89,98-91,81 arcilla rojiza compacta, parece una toba suave quemada en la fase de deposición de la ignimbrita sobreadyacente el color rojo pasa a rosado con la profundidad / 91,81-99,10 toba cafe claro que pasa a cafe mas oscuro con

								tendencia a rosado uniforme, incluyendo fragmentos de toba gris, negra, vidriosa hasta los 96,69 m despues no / 99,10-100,93 toba aglutinada hasta soldada cafe oscuro con tendencia a color violeta, porosidad primaria casi nula , probable porosidad secundaria por fracturas / 100,93-108,22 toba soldada cafe oscuro, dura y compacta on escasos fragmentos liticos negros y cafe / 108,22-121,60 toba aglutinada blanco grisacea moderadamente dura con escasos granos de cuarzo amarillos, intersecada por grietas de 112,78 a 118,26: toba negruzca suave constituida por un aglomerado incluyendo fragmentos piroclasticos negros, suaves, porosos, como fragmentos de material vidrioso de esctructura fluidal en una matriz vidriosa fina, tambien pomez negra. Todo parece material moderadamente cementado y con fina porosidad primaria. Hay tambien granos amorfos de cuarzo redondeados de 118,26 a 120,69: ignimbrita negra vidriosa dura incluyendo vidrio volcanico y pequenos fragmentos rojizos, hay ademas fragmentos rojos suaves, relleno de fractura de 120,69 a 121,60 material rojo arcilloso suave y ademas fragmentos de ignimbrita posiblemente de la zona posterior zona de horizonte quemado por la ignimbrita del horizonte superior.
ME-325	379 262	289 335	ROBOYDA, S.A.	85.00	40.00	0	DOMESTICO-RIEGO	0,00-70,00 tobas blancas fm liberia / 70,00-73,00 paleosuelo rojizo / 73,00-85,00 tobas grises fm bagaces
ME-227	380 300	289 150	YENIS RIBERA BRENES	80.00	26.00	0	RIEGO	0,00-2,00 material arcilloso plastica color café permeabilidad ap baja / 2,00-10,00 material arcillo-arenosos, color café claro, presenta gran cantidad de cuarzo y micas, permapbaja / 78,00-80,00 toba color café presenta gran cantidad de cuarzo y fragmentos de roca, perm ap regular
ME-109	379 300	288 400	COCA COLA	76.25	2.96	0.96	INDUSTRIAL	No tiene
13-24	377 260	291 916	AYA	114.00	16.40	13	ABAST. PUBLICO	0,00-84,00 formación liberia / 84,00-95,00 paleo suelo arcilla rojiza / 95,00-97,00 arcilla negra / 97,00-114,00 lavas fm bagaces
ME-404	373 708	290 765	JACINTO VILLEGAS JUAREZ	67.00	43.90	1	DOMESTICO	0,00-2,00 suelo franco-arcilloso / 2,00-37,00 toba litica gris blancuzca con minerales de baja permeabilidad / 37,00-58,00 toba café claro con fragmentos liticos bien cementados / 58,00-67,00 toba gris con mediana permeabilidad

ME-393	375 758	289 215	BANCO IMPROSA, S.A.	125.00	1.20	40	URBANISTICO	0,00-1,50 suelo limo-arcilloso gris / 1,50-9,00 toba arcillosa color café a crema bloques andesiticos y vidrio volcanico / 9,00-40,00 tobas liticas, blancas con matriz cenicienta, cantos liticos andesitico, vidieo volcanico / 40,00-55,00 tobas liticas gris matriz cenicienta, compacta poco liticos y vidrio volcanico / 55,00-90,00 toba gris fracturada a compacta con cantos liticos pomea videio volcanica acuifero confinado / 90,00-92,00 arcillas grises a negras muy plasticas paleosuelo / 92,00 130,00 tobas liticas densa, con matriz cenicienta gris fracturada entre los 100 a los 125 con alta permeabilidad

ANEXO N° 2
RESULTADOS LABORATORIO DEL INTA, MAG

Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS

Laboratorio de Suelos
Tel-Fax: 2278-0514; e-mail: labsuelos@inta.go.cr

sector AGRO ALIMENTARIO

LDS F 17

NOMBRE **TECNOAMBIENTE CENTROAMERICANO S.A.**
FAX: **2215-2003**
LUGAR: **LIBERIA, GUANACASTE**

FECHA: 26/11/2015

INFORME #:

IDENT.		**D.aparente**	D.Real	Porosidad	
# LAB.	#CAMPO	(gr/cc	(gr/cc)	(%)	
5101	P1	1.21	2.32	47.84	Pozo Rodeito P1
5102	P2	1.12	2.16	48.15	Pozo Rodeito P2
5103	P3	1.09	2.11	48.34	Pozo Rodeito P3

DEPTO. SERVICIOS TECNICOS SAN JOSE

Ing. Alexis Vargas Villagra

inta Costa Rica
Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS

Laboratorio de Suelos
Tel-Fax: 2278-0514; e-mail: labsuelos@inta.go.cr

sector AGRO ALIMENTARIO

LDS F 17

NOMBRE **TECNOAMBIENTE CENTROAMERICANO S.A.** FECHA: 26/11/2015
FAX: **2215-2003**
LUGAR: **LIBERIA, GUANACASTE**

INFORME #:

IDENT.		**D.aparente**	D.Real	Porosidad	
# LAB.	#CAMPO	(gr/cc	(gr/cc)	(%)	
5092	P1	1.18	2.26	47.79	PozoB.Guadalupe P1
5093	P2	1.12	2.18	48.62	PozoB.Guadalupe P2
5094	P3	1.24	2.31	46.32	PozoB.Guadalupe P3

INTA DEPTO. SERVICIOS TÉCNICOS

Ing. Alexis Vargas Villagra

Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS

Laboratorio de Suelos

Tel-Fax: 2278-0514; e-mail: labsuelos@inta.go.cr

sector AGRO ALIMENTARIO

LDS F 17

NOMBRE **TECNOAMBIENTE CENTROAMERICANO S.A.**
FAX: **2215-2003**
LUGAR: **LIBERIA, GUANACASTE**

FECHA: 26/11/2015

INFORME #:

IDENT.		**D.aparente**	D.Real	Porosidad	
# LAB.	#CAMPO	(gr/cc	(gr/cc)	(%)	
5107	P1	1.21	2.16	43.98	PozoB.LLanoLa Cruz P1
5108	P2	1.08	2.07	47.83	PozoB.LLanoLa Cruz P2
5109	P3	1.07	2.05	47.80	PozoB.LLanoLa Cruz P3

Ing. Alexis Vargas Villagra

ANEXO N° 3
PRUEBAS DE PERMEABILIDAD

PROYECTO: AyA POZO RODEITO - P1

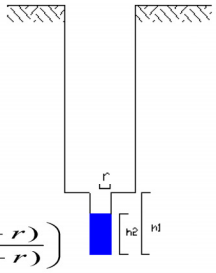
PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 1
POZO RODEITO - P1



Este (m)	373693.0
Fecha:	04/11/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	21.0
H2 (cm)	12.2
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3
k (cm/min)	0.0085686

Norte (m)	290995.0
Hora:	02:15 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	210.0
H2 (mm)	122.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0
k (mm/s)	0.0014281

Observaciones: Día Nublado, Suelo arcilloso, café oscuro - rojizo

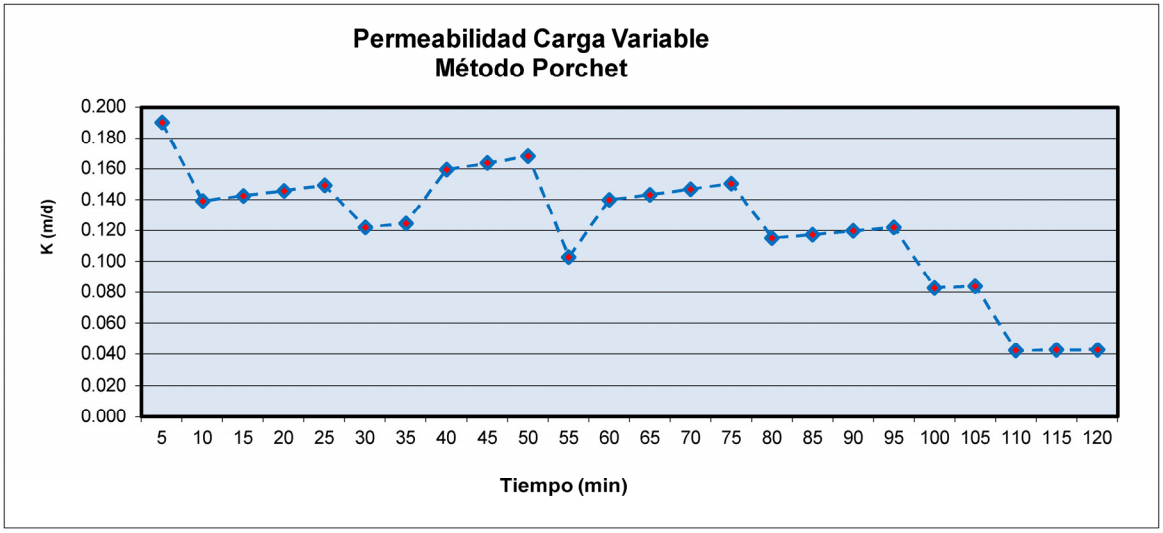


t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.2100	H1 (cm)	21.00
H2 (m)	0.1220	H2 (cm)	12.20
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30
k (m/d)	0.1233872	k (cm/seg)	0.0001428

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} x \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	21.0	20.30	4.3	0.0132028	0.0022005	0.1901202	0.0002200
5	10	20.3	19.80	4.3	0.0096851	0.0016142	0.1394654	0.0001614
10	15	19.8	19.30	4.3	0.0099083	0.0016514	0.1426791	0.0001651
15	20	19.3	18.80	4.3	0.0101420	0.0016903	0.1460445	0.0001690
20	25	18.8	18.30	4.3	0.0103870	0.0017312	0.1495725	0.0001731
25	30	18.3	17.90	4.3	0.0084941	0.0014157	0.1223151	0.0001416
30	35	17.9	17.50	4.3	0.0086653	0.0014442	0.1247800	0.0001444
35	40	17.5	17.00	4.3	0.0110831	0.0018472	0.1595965	0.0001847
40	45	17.0	16.50	4.3	0.0113763	0.0018961	0.1638191	0.0001896
45	50	16.5	16.00	4.3	0.0116855	0.0019476	0.1682712	0.0001948
50	55	16.0	15.70	4.3	0.0071668	0.0011945	0.1032024	0.0001194
55	60	15.7	15.30	4.3	0.0097455	0.0016242	0.1403346	0.0001624
60	65	15.3	14.90	4.3	0.0099715	0.0016619	0.1435890	0.0001662
65	70	14.9	14.50	4.3	0.0102082	0.0017014	0.1469980	0.0001701
70	75	14.5	14.10	4.3	0.0104564	0.0017427	0.1505728	0.0001743
75	80	14.1	13.80	4.3	0.0080127	0.0013354	0.1153822	0.0001335
80	85	13.8	13.50	4.3	0.0081648	0.0013608	0.1175732	0.0001361
85	90	13.5	13.20	4.3	0.0083228	0.0013871	0.1198489	0.0001387
90	95	13.2	12.90	4.3	0.0084871	0.0014145	0.1222145	0.0001415
95	100	12.9	12.70	4.3	0.0057526	0.0009588	0.0828374	0.0000959
100	105	12.7	12.50	4.3	0.0058306	0.0009718	0.0839606	0.0000972
105	110	12.5	12.40	4.3	0.0029452	0.0004909	0.0424111	0.0000491
110	115	12.4	12.30	4.3	0.0029655	0.0004943	0.0427036	0.0000494
115	120	12.3	12.20	4.3	0.0029861	0.0004977	**0.0430002**	0.0000498
					0.0090770	0.0015128	0.1307086	0.0001513



PROYECTO: AyA POZO RODEITO - P2

PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 2
POZO RODEITO - P2



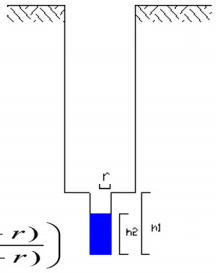
Este (m)	373791.0
Fecha:	04/11/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	50.0
H1 (cm)	20.0
H2 (cm)	8.8
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

k (cm/min)	0.0302934

Norte (m)	291090.0
Hora:	03:00 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	3000.0
H1 (mm)	200.0
H2 (mm)	88.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (mm/s)	0.0050489

Observaciones: Día Nublado, Suelo arcilloso, café oscuro



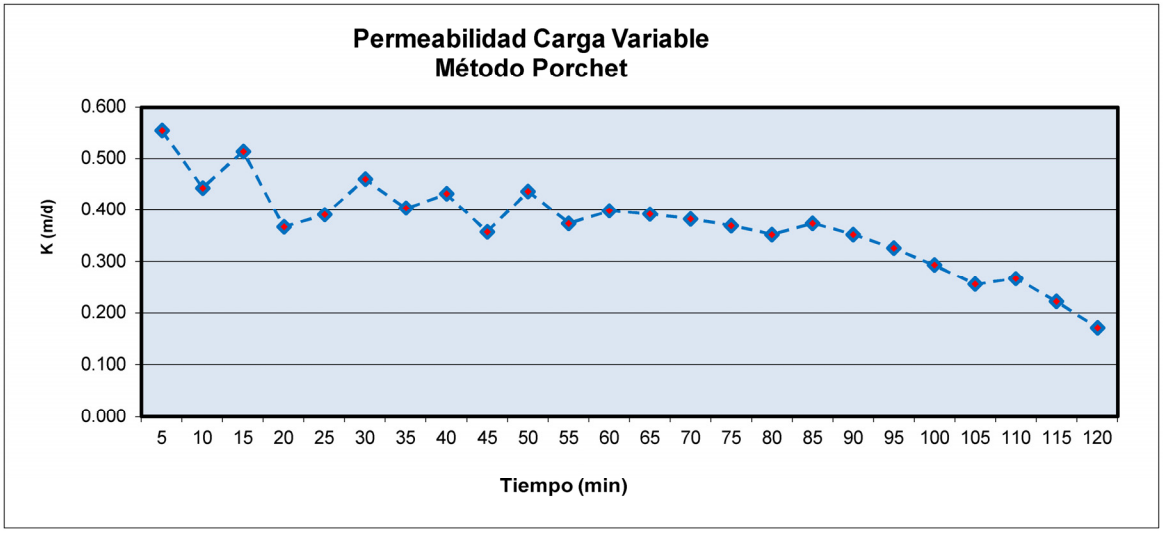
t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0347	t2 (seg)	3000.00
H1 (m)	0.2000	H1 (cm)	20.00
H2 (m)	0.0880	H2 (cm)	8.80
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

k (m/d)	0.4362252	k (cm/seg)	0.0005049

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} x \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	20.0	18.10	4.3	0.0385636	0.0064273	0.5553153	0.0006427
5	10	18.1	16.70	4.3	0.0308060	0.0051343	0.4436065	0.0005134
10	15	16.7	15.20	4.3	0.0356558	0.0059426	0.5134432	0.0005943
15	20	15.2	14.20	4.3	0.0255268	0.0042545	0.3675857	0.0004254
20	25	14.2	13.20	4.3	0.0271383	0.0045231	0.3907921	0.0004523
25	30	13.2	12.10	4.3	0.0319742	0.0053290	0.4604282	0.0005329
30	35	12.1	11.20	4.3	0.0280534	0.0046756	0.4039693	0.0004676
35	40	11.2	10.30	4.3	0.0300122	0.0050020	0.4321754	0.0005002
40	45	10.3	9.60	4.3	0.0248830	0.0041472	0.3583148	0.0004147
45	50	9.6	8.80	4.3	0.0303209	0.0050535	0.4366214	0.0005053
50	55	20.0	18.70	4.3	0.0260079	0.0043347	0.3745141	0.0004335
55	60	18.7	17.40	4.3	0.0276828	0.0046138	0.3986327	0.0004614
60	65	17.4	16.20	4.3	0.0272387	0.0045398	0.3922366	0.0004540
65	70	16.2	15.10	4.3	0.0265815	0.0044302	0.3827735	0.0004430
70	75	15.1	14.10	4.3	0.0256793	0.0042799	0.3697815	0.0004280
75	80	14.1	13.20	4.3	0.0245003	0.0040834	0.3528043	0.0004083
80	85	13.2	12.30	4.3	0.0259811	0.0043302	0.3741272	0.0004330
85	90	12.3	11.50	4.3	0.0244906	0.0040818	0.3526647	0.0004082
90	95	11.5	10.80	4.3	0.0226368	0.0037728	0.3259700	0.0003773
95	100	10.8	10.20	4.3	0.0203991	0.0033998	0.2937468	0.0003400
100	105	10.2	9.70	4.3	0.0177711	0.0029619	0.2559042	0.0002962
105	110	9.7	9.20	4.3	0.0185374	0.0030896	0.2669379	0.0003090
110	115	9.2	8.80	4.3	0.0154277	0.0025713	0.2221584	0.0002571
115	120	8.8	8.50	4.3	0.0119452	0.0019909	**0.1720111**	0.0001991
					0.0268382	0.0044730	0.3864702	0.0004473



PROYECTO: AyA POZO RODEITO - P3

PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 3
POZO RODEITO - P3



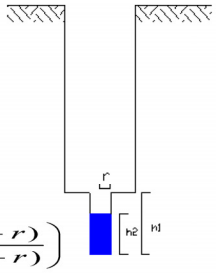
Este (m)	373685.0
Fecha:	04/11/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	15.0
H1 (cm)	16.0
H2 (cm)	5.4
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

k (cm/min)	0.1257210

Norte (m)	291188.0
Hora:	04:15 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	900.0
H1 (mm)	160.0
H2 (mm)	54.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (mm/s)	0.0209535

Observaciones: Día Nublado, Suelo arcilloso, café oscuro



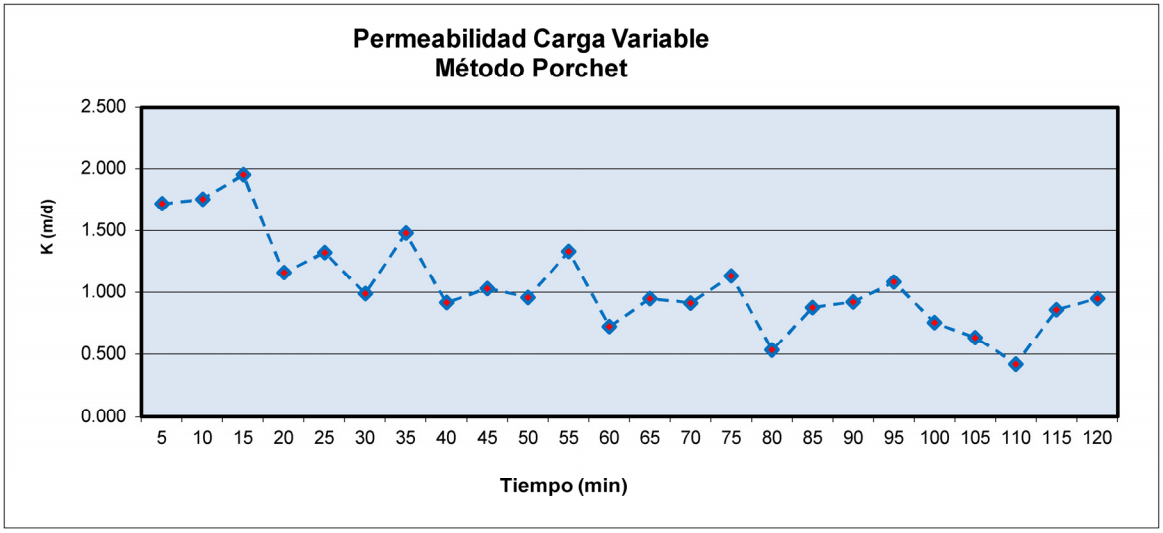
t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0104	t2 (seg)	900.00
H1 (m)	0.1600	H1 (cm)	16.00
H2 (m)	0.0540	H2 (cm)	5.40
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

k (m/d)	1.8103819	k (cm/seg)	0.0020953

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} x \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	16.0	11.60	4.3	0.1193816	0.0198969	1.7190957	0.0019897
5	10	11.6	8.20	4.3	0.1221425	0.0203571	1.7588519	0.0020357
10	15	8.2	5.40	4.3	0.1356388	0.0226065	1.9531980	0.0022606
15	20	16.0	12.90	4.3	0.0805358	0.0134226	1.1597156	0.0013423
20	25	12.9	10.00	4.3	0.0920410	0.0153402	1.3253903	0.0015340
25	30	10.0	8.20	4.3	0.0689473	0.0114912	0.9928417	0.0011491
30	35	8.2	6.00	4.3	0.1027565	0.0171261	1.4796935	0.0017126
35	40	16.0	13.50	4.3	0.0637258	0.0106210	0.9176522	0.0010621
40	45	13.5	11.10	4.3	0.0715835	0.0119306	1.0308031	0.0011931
45	50	11.1	9.20	4.3	0.0665553	0.0110926	0.9583966	0.0011093
50	55	9.2	7.00	4.3	0.0926495	0.0154416	1.3341522	0.0015442
55	60	16.0	14.00	4.3	0.0502027	0.0083671	0.7229192	0.0008367
60	65	14.0	11.70	4.3	0.0660630	0.0110105	0.9513068	0.0011010
65	70	11.7	9.80	4.3	0.0634482	0.0105747	0.9136541	0.0010575
70	75	9.8	7.80	4.3	0.0787583	0.0131264	1.1341188	0.0013126
75	80	16.0	14.50	4.3	0.0370919	0.0061820	0.5341241	0.0006182
80	85	14.5	12.30	4.3	0.0609378	0.0101563	0.8775042	0.0010156
85	90	12.3	10.30	4.3	0.0640587	0.0106765	0.9224457	0.0010676
90	95	10.3	8.30	4.3	0.0753010	0.0125502	1.0843346	0.0012550
95	100	8.3	7.10	4.3	0.0524507	0.0087418	0.7552904	0.0008742
100	105	7.1	6.20	4.3	0.0440157	0.0073359	0.6338256	0.0007336
105	110	16.0	14.80	4.3	0.0294132	0.0049022	0.4235497	0.0004902
110	115	14.8	12.60	4.3	0.0597806	0.0099634	0.8608413	0.0009963
115	120	12.6	10.50	4.3	0.0660419	0.0110070	**0.9510037**	0.0011007
					0.0744409	0.0124068	1.0719484	0.0012407



PROYECTO: AyA POZO GUADALUPE - P1

PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 1
POZO GUADALUPE - P1



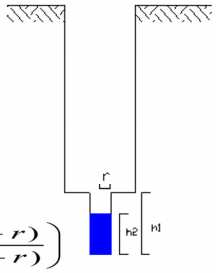
Este (m)	375203.0
Fecha:	04/11/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	17.0
H2 (cm)	8.7
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

k (cm/min)	0.0101791

Norte (m)	293941.0
Hora:	11:00 a.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	170.0
H2 (mm)	87.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (mm/s)	0.0016965

Observaciones: Día Soleado, Suelo arcilloso, rojizo



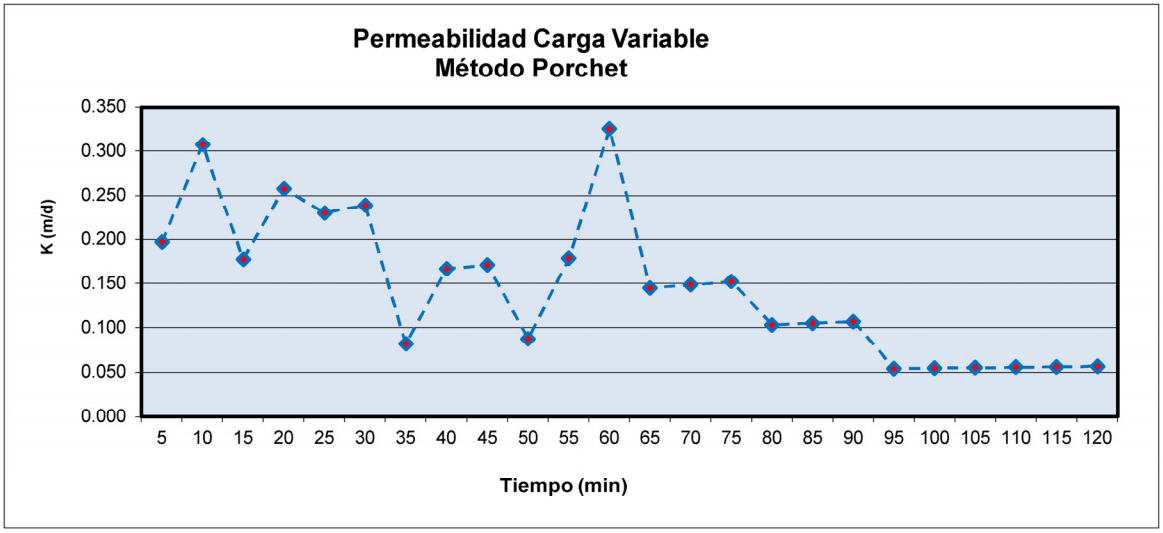
t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.1700	H1 (cm)	17.00
H2 (m)	0.0870	H2 (cm)	8.70
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

k (m/d)	0.1465795	k (cm/seg)	0.0001697

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} x \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	17.0	16.40	4.3	0.0136882	0.0022814	0.1971095	0.0002281
5	10	16.4	15.50	4.3	0.0213856	0.0035643	0.3079530	0.0003564
10	15	15.5	15.00	4.3	0.0123572	0.0020595	0.1779433	0.0002060
15	20	15.0	14.30	4.3	0.0179193	0.0029865	0.2580373	0.0002987
20	25	14.3	13.70	4.3	0.0159771	0.0026628	0.2300698	0.0002663
25	30	13.7	13.10	4.3	0.0165937	0.0027656	0.2389493	0.0002766
30	35	13.1	12.90	4.3	0.0056767	0.0009461	0.0817438	0.0000946
35	40	12.9	12.50	4.3	0.0115832	0.0019305	0.1667980	0.0001931
40	45	12.5	12.10	4.3	0.0119039	0.0019840	0.1714158	0.0001984
45	50	12.1	11.90	4.3	0.0060778	0.0010130	0.0875209	0.0001013
50	55	11.9	11.50	4.3	0.0124196	0.0020699	0.1788428	0.0002070
55	60	11.5	10.80	4.3	0.0226368	0.0037728	0.3259700	0.0003773
60	65	10.8	10.50	4.3	0.0100786	0.0016798	0.1451316	0.0001680
65	70	10.5	10.20	4.3	0.0103205	0.0017201	0.1486151	0.0001720
70	75	10.2	9.90	4.3	0.0105743	0.0017624	0.1522700	0.0001762
75	80	9.9	9.70	4.3	0.0071968	0.0011995	0.1036342	0.0001199
80	85	9.7	9.50	4.3	0.0073193	0.0012199	0.1053983	0.0001220
85	90	9.5	9.30	4.3	0.0074461	0.0012410	0.1072235	0.0001241
90	95	9.3	9.20	4.3	0.0037720	0.0006287	0.0543161	0.0000629
95	100	9.2	9.10	4.3	0.0038053	0.0006342	0.0547968	0.0000634
100	105	9.1	9.00	4.3	0.0038393	0.0006399	0.0552861	0.0000640
105	110	9.0	8.90	4.3	0.0038739	0.0006457	0.0557842	0.0000646
110	115	8.9	8.80	4.3	0.0039091	0.0006515	0.0562913	0.0000652
115	120	8.8	8.70	4.3	0.0039450	0.0006575	**0.0568077**	0.0000657
					0.0107475	0.0017913	0.1547641	0.0001791



PROYECTO: AyA POZO GUADALUPE - P2

PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 2
POZO GUADALUPE - P2



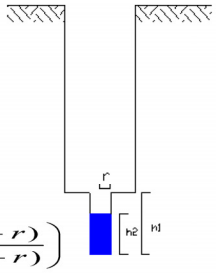
Este (m)	375240.0
Fecha:	04/11/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	19.0
H2 (cm)	10.1
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

k (cm/min)	0.0097845

Norte (m)	293971.0
Hora:	11:00 a.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	190.0
H2 (mm)	101.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (mm/s)	0.0016308

Observaciones: Día Soleado, Suelo arcilloso, café - rojizo



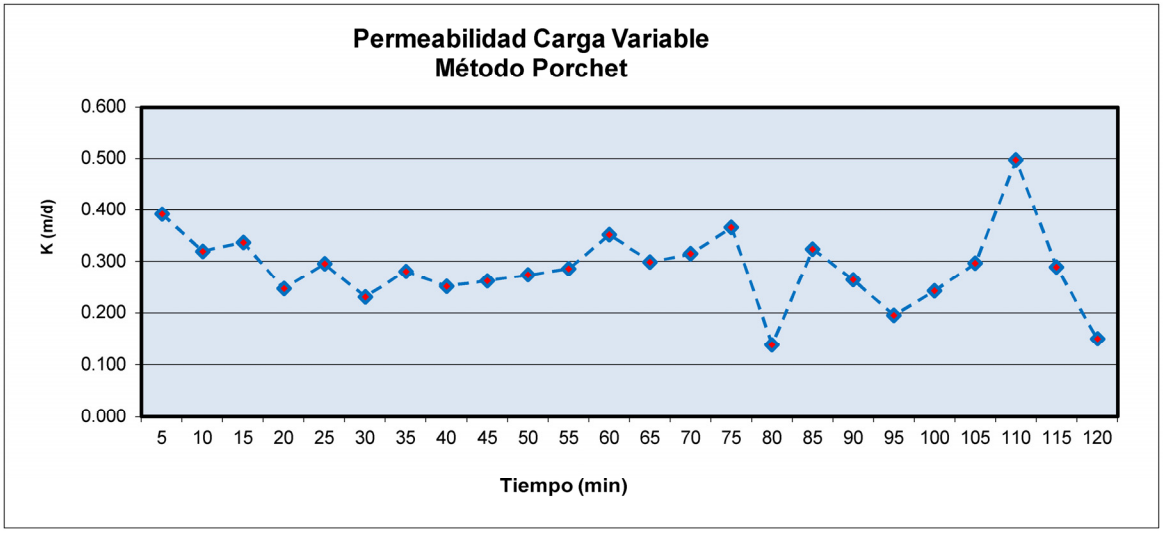
t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.1900	H1 (cm)	19.00
H2 (m)	0.1010	H2 (cm)	10.10
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

k (m/d)	0.1408974	k (cm/seg)	0.0001631

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} x \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	19.0	17.70	4.3	0.0272774	0.0045462	0.3927951	0.0004546
5	10	17.7	16.70	4.3	0.0222272	0.0037045	0.3200712	0.0003705
10	15	16.7	15.70	4.3	0.0234390	0.0039065	0.3375222	0.0003907
15	20	15.7	15.00	4.3	0.0172023	0.0028670	0.2477130	0.0002867
20	25	15.0	14.20	4.3	0.0205412	0.0034235	0.2957936	0.0003424
25	30	14.2	13.60	4.3	0.0160766	0.0026794	0.2315036	0.0002679
30	35	13.6	12.90	4.3	0.0195488	0.0032581	0.2815030	0.0003258
35	40	12.9	12.30	4.3	0.0174939	0.0029157	0.2519127	0.0002916
40	45	12.3	11.70	4.3	0.0182359	0.0030393	0.2625977	0.0003039
45	50	11.7	11.10	4.3	0.0190437	0.0031740	0.2742293	0.0003174
50	55	11.1	10.50	4.3	0.0199263	0.0033211	0.2869394	0.0003321
55	60	10.5	9.80	4.3	0.0244782	0.0040797	0.3524854	0.0004080
60	65	19.0	18.00	4.3	0.0208273	0.0034712	0.2999133	0.0003471
65	70	18.0	17.00	4.3	0.0218877	0.0036479	0.3151825	0.0003648
70	75	17.0	15.90	4.3	0.0254375	0.0042396	0.3663003	0.0004240
75	80	15.9	15.50	4.3	0.0096363	0.0016060	0.1387621	0.0001606
80	85	15.5	14.60	4.3	0.0225051	0.0037509	0.3240740	0.0003751
85	90	14.6	13.90	4.3	0.0183564	0.0030594	0.2643328	0.0003059
90	95	13.9	13.40	4.3	0.0136087	0.0022681	0.1959657	0.0002268
95	100	13.4	12.80	4.3	0.0169202	0.0028200	0.2436511	0.0002820
100	105	12.8	12.10	4.3	0.0206204	0.0034367	0.2969336	0.0003437
105	110	12.1	11.00	4.3	0.0345441	0.0057574	0.4974352	0.0005757
110	115	11.0	10.40	4.3	0.0200815	0.0033469	0.2891732	0.0003347
115	120	10.4	10.10	4.3	0.0104037	0.0017340	**0.1498138**	0.0001734
					0.0204470	0.0034078	0.2944371	0.0003408



PROYECTO: AyA POZO GUADALUPE - P3

PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 3
POZO GUADALUPE - P3



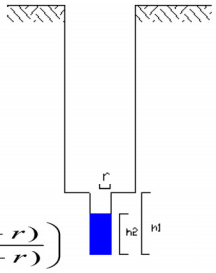
Este (m)	375126.0
Fecha:	04/11/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	20.0
H1 (cm)	13.0
H2 (cm)	3.2
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

k (cm/min)	0.1118972

Norte (m)	294092.0
Hora:	12:30 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	1200.0
H1 (mm)	130.0
H2 (mm)	32.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (mm/s)	0.0186495

Observaciones: Día Soleado, Suelo arcilloso, café - rojizo



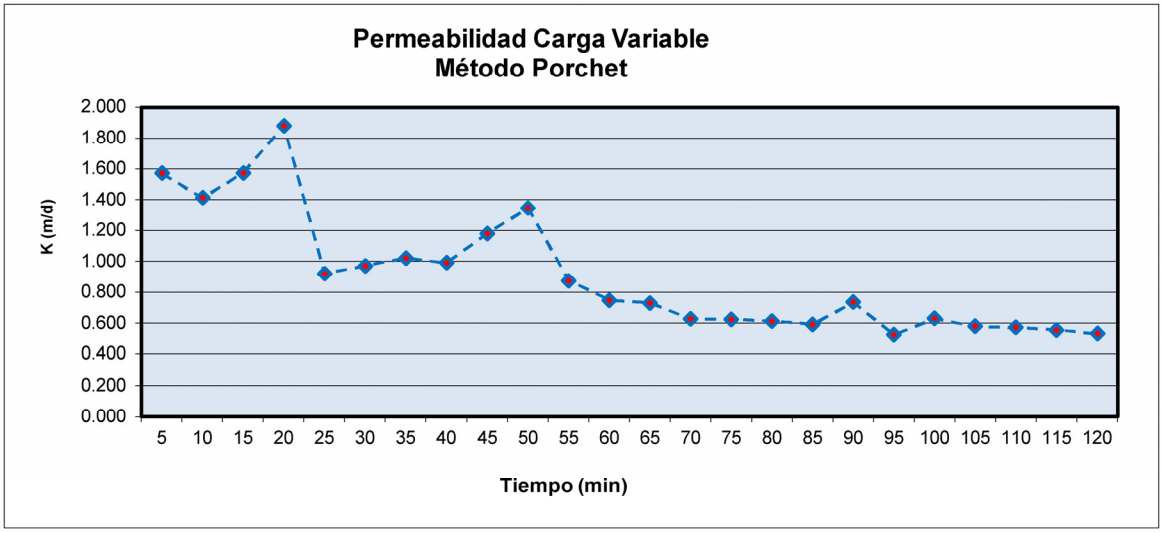
t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0139	t2 (seg)	1200.00
H1 (m)	0.1300	H1 (cm)	13.00
H2 (m)	0.0320	H2 (cm)	3.20
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

k (m/d)	1.6113193	k (cm/seg)	0.0018650

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} x \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	13.0	9.60	4.3	0.1092833	0.0182139	1.5736800	0.0018214
5	10	9.6	7.20	4.3	0.0982451	0.0163742	1.4147289	0.0016374
10	15	7.2	5.10	4.3	0.1093812	0.0182302	1.5750892	0.0018230
15	20	5.1	3.20	4.3	0.1306791	0.0217799	1.8817792	0.0021780
20	25	13.0	10.90	4.3	0.0641613	0.0106936	0.9239232	0.0010694
25	30	10.9	9.00	4.3	0.0676599	0.0112767	0.9743028	0.0011277
30	35	9.0	7.30	4.3	0.0711326	0.0118554	1.0243101	0.0011855
35	40	7.3	5.90	4.3	0.0689473	0.0114912	0.9928417	0.0011491
40	45	5.9	4.50	4.3	0.0821538	0.0136923	1.1830140	0.0013692
45	50	4.5	3.20	4.3	0.0935337	0.0155890	1.3468857	0.0015589
50	55	13.0	11.00	4.3	0.0608789	0.0101465	0.8766558	0.0010146
55	60	11.0	9.50	4.3	0.0520797	0.0086799	0.7499477	0.0008680
60	65	9.5	8.20	4.3	0.0508775	0.0084796	0.7326353	0.0008480
65	70	8.2	7.20	4.3	0.0436924	0.0072821	0.6291702	0.0007282
70	75	7.2	6.30	4.3	0.0435203	0.0072534	0.6266917	0.0007253
75	80	6.3	5.50	4.3	0.0427681	0.0071280	0.6158612	0.0007128
80	85	5.5	4.80	4.3	0.0412645	0.0068774	0.5942090	0.0006877
85	90	13.0	11.30	4.3	0.0511792	0.0085299	0.7369807	0.0008530
90	95	11.3	10.20	4.3	0.0366889	0.0061148	0.5283203	0.0006115
95	100	10.2	9.00	4.3	0.0439531	0.0073255	0.6329250	0.0007326
100	105	9.0	8.00	4.3	0.0404053	0.0067342	0.5818362	0.0006734
105	110	8.0	7.10	4.3	0.0399256	0.0066543	0.5749282	0.0006654
110	115	7.1	6.30	4.3	0.0388966	0.0064828	0.5601104	0.0006483
115	120	6.3	5.60	4.3	0.0371836	0.0061973	**0.5354445**	0.0006197
					0.0655641	0.0109274	0.9441235	0.0010927



PROYECTO: AyA POZO BARRIO LLANO DE LA CRUZ - P1

PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 1
POZO BARRIO LLANO DE LA CRUZ - P1



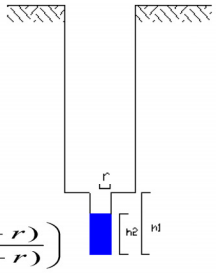
Este (m)	377598.0
Fecha:	04/11/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	24.0
H2 (cm)	19.4
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

k (cm/min)	0.0034664

Norte (m)	287621.0
Hora:	04:00 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	240.0
H2 (mm)	194.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (mm/s)	0.0005777

Observaciones: Día Soleado, Suelo arcilloso, café claro



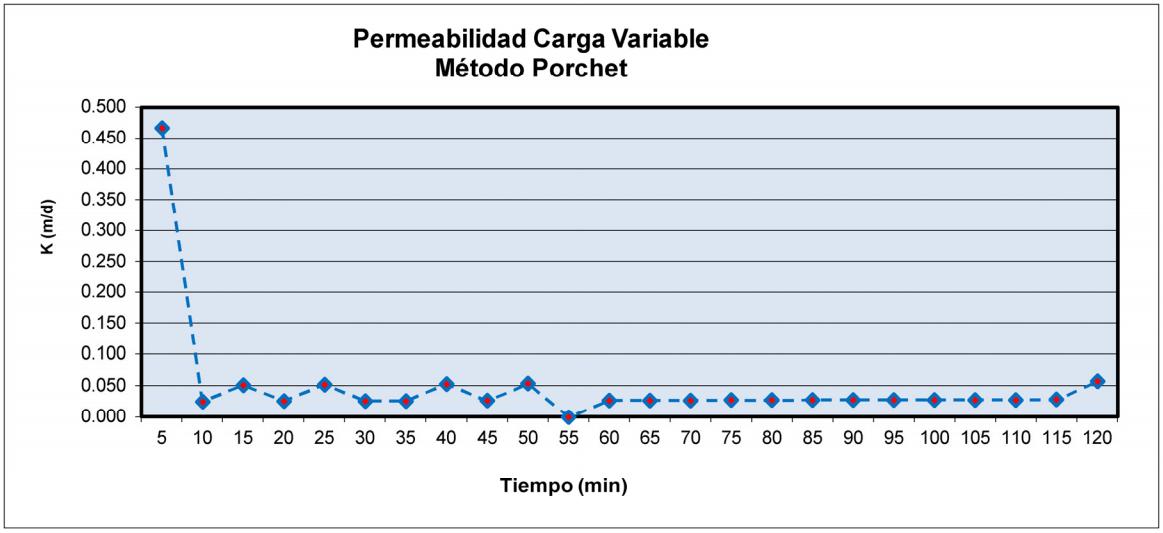
t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.2400	H1 (cm)	24.00
H2 (m)	0.1940	H2 (cm)	19.40
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

k (m/d)	0.0499161	k (cm/seg)	0.0000578

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} x \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	24.0	22.10	4.3	0.0324360	0.0054060	0.4670785	0.0005406
5	10	22.1	22.00	4.3	0.0017769	0.0002961	0.0255868	0.0000296
10	15	22.0	21.80	4.3	0.0035759	0.0005960	0.0514930	0.0000596
15	20	21.8	21.70	4.3	0.0017992	0.0002999	0.0259080	0.0000300
20	25	21.7	21.50	4.3	0.0036211	0.0006035	0.0521435	0.0000604
25	30	21.5	21.40	4.3	0.0018220	0.0003037	0.0262373	0.0000304
30	35	21.4	21.30	4.3	0.0018298	0.0003050	0.0263490	0.0000305
35	40	21.3	21.10	4.3	0.0036831	0.0006139	0.0530367	0.0000614
40	45	21.1	21.00	4.3	0.0018535	0.0003089	0.0266897	0.0000309
45	50	21.0	20.80	4.3	0.0037310	0.0006218	0.0537270	0.0000622
50	55	20.8	20.80	4.3	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
55	60	20.8	20.70	4.3	0.0018777	0.0003130	0.0270393	0.0000313
60	65	20.7	20.60	4.3	0.0018860	0.0003143	0.0271579	0.0000314
65	70	20.6	20.50	4.3	0.0018943	0.0003157	0.0272776	0.0000316
70	75	20.5	20.40	4.3	0.0019027	0.0003171	0.0273983	0.0000317
75	80	20.4	20.30	4.3	0.0019111	0.0003185	0.0275200	0.0000319
80	85	20.3	20.20	4.3	0.0019196	0.0003199	0.0276429	0.0000320
85	90	20.2	20.10	4.3	0.0019283	0.0003214	0.0277669	0.0000321
90	95	20.1	20.00	4.3	0.0019369	0.0003228	0.0278919	0.0000323
95	100	20.0	19.90	4.3	0.0019457	0.0003243	0.0280181	0.0000324
100	105	19.9	19.80	4.3	0.0019545	0.0003258	0.0281455	0.0000326
105	110	19.8	19.70	4.3	0.0019635	0.0003272	0.0282740	0.0000327
110	115	19.7	19.60	4.3	0.0019725	0.0003287	0.0284037	0.0000329
115	120	19.6	19.40	4.3	0.0039723	0.0006621	**0.0572013**	0.0000662
					0.0035113	0.0005852	0.0505628	0.0000585



PROYECTO: AyA POZO BARRIO LLANO DE LA CRUZ - P2

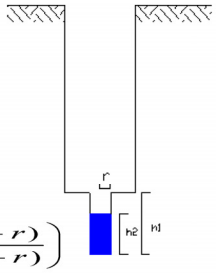
PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 2
POZO BARRIO LLANO DE LA CRUZ - P2



Este (m)	377742.0
Fecha:	04/11/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	23.0
H2 (cm)	19.9
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3
k (cm/min)	0.0023569

Norte (m)	287646.0
Hora:	04:30 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	230.0
H2 (mm)	199.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0
k (mm/s)	0.0003928

Observaciones: Día Soleado, Suelo arcilloso, suelo color gris

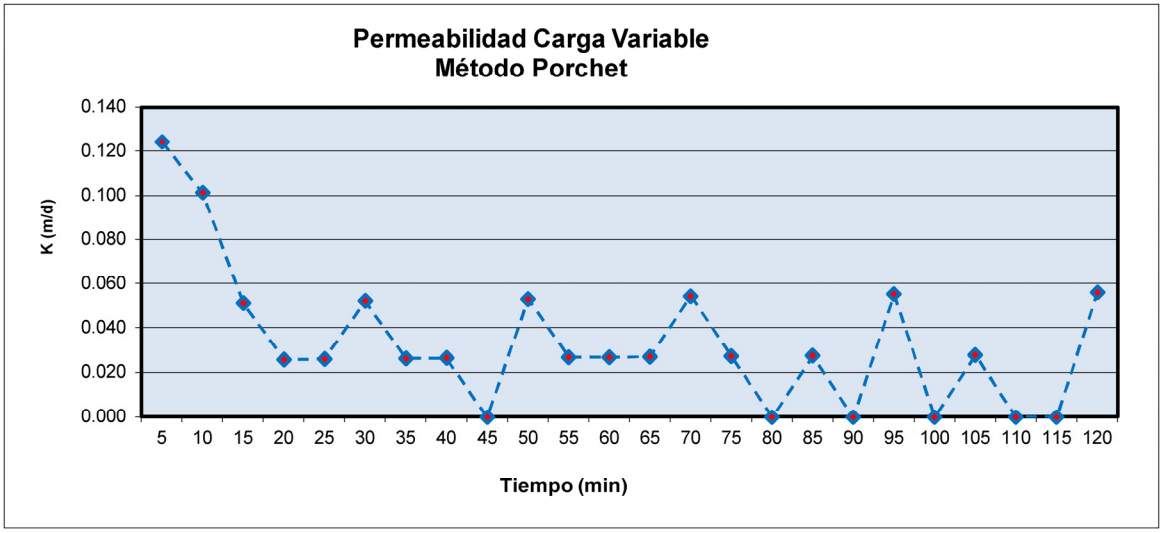


t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.2300	H1 (cm)	23.00
H2 (m)	0.1990	H2 (cm)	19.90
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30
k (m/d)	0.0339387	k (cm/seg)	0.0000393

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} x \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	23.0	22.50	4.3	0.0086348	0.0014391	0.1243415	0.0001439
5	10	22.5	22.10	4.3	0.0070349	0.0011725	0.1013029	0.0001172
10	15	22.1	21.90	4.3	0.0035611	0.0005935	0.0512798	0.0000594
15	20	21.9	21.80	4.3	0.0017917	0.0002986	0.0258000	0.0000299
20	25	21.8	21.70	4.3	0.0017992	0.0002999	0.0259080	0.0000300
25	30	21.7	21.50	4.3	0.0036211	0.0006035	0.0521435	0.0000604
30	35	21.5	21.40	4.3	0.0018220	0.0003037	0.0262373	0.0000304
35	40	21.4	21.30	4.3	0.0018298	0.0003050	0.0263490	0.0000305
40	45	21.3	21.30	4.3	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
45	50	21.3	21.10	4.3	0.0036831	0.0006139	0.0530367	0.0000614
50	55	21.1	21.00	4.3	0.0018535	0.0003089	0.0266897	0.0000309
55	60	21.0	20.90	4.3	0.0018615	0.0003102	0.0268052	0.0000310
60	65	20.9	20.80	4.3	0.0018696	0.0003116	0.0269218	0.0000312
65	70	20.8	20.60	4.3	0.0037637	0.0006273	0.0541973	0.0000627
70	75	20.6	20.50	4.3	0.0018943	0.0003157	0.0272776	0.0000316
75	80	20.5	20.50	4.3	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
80	85	20.5	20.40	4.3	0.0019027	0.0003171	0.0273983	0.0000317
85	90	20.4	20.40	4.3	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
90	95	20.4	20.20	4.3	0.0038308	0.0006385	0.0551629	0.0000638
95	100	20.2	20.20	4.3	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
100	105	20.2	20.10	4.3	0.0019283	0.0003214	0.0277669	0.0000321
105	110	20.1	20.10	4.3	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
110	115	20.1	20.10	4.3	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
115	120	20.1	19.90	4.3	0.0038826	0.0006471	**0.0559101**	0.0000647
					0.0023946	0.0003991	0.0344827	0.0000399



PROYECTO: AyA POZO BARRIO LLANO DE LA CRUZ - P3

PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 3
POZO BARRIO LLANO DE LA CRUZ - P3



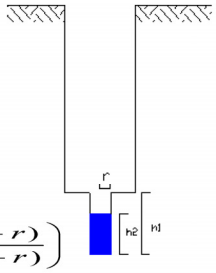
Este (m)	377843.0
Fecha:	04/11/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	20.0
H2 (cm)	10.9
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

k (cm/min)	0.0094788

Norte (m)	287617.0
Hora:	05:20 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	200.0
H2 (mm)	109.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (mm/s)	0.0015798

Observaciones: Día Soleado, Suelo arcilloso, suelo color gris



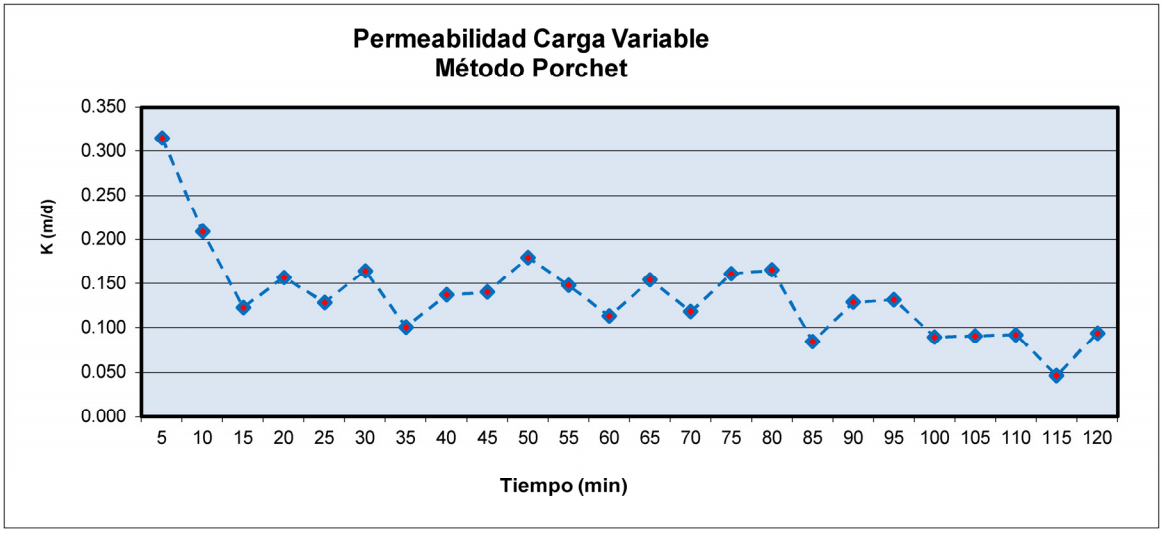
t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.2000	H1 (cm)	20.00
H2 (m)	0.1090	H2 (cm)	10.90
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

k (m/d)	0.1364947	k (cm/seg)	0.0001580

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} x \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	20.0	18.90	4.3	0.0219029	0.0036505	0.3154015	0.0003650
5	10	18.9	18.20	4.3	0.0145424	0.0024237	0.2094113	0.0002424
10	15	18.2	17.80	4.3	0.0085363	0.0014227	0.1229222	0.0001423
15	20	17.8	17.30	4.3	0.0109143	0.0018190	0.1571658	0.0001819
20	25	17.3	16.90	4.3	0.0089354	0.0014892	0.1286696	0.0001489
25	30	16.9	16.40	4.3	0.0114368	0.0019061	0.1646906	0.0001906
30	35	16.4	16.10	4.3	0.0070110	0.0011685	0.1009588	0.0001169
35	40	16.1	15.70	4.3	0.0095295	0.0015882	0.1372245	0.0001588
40	45	15.7	15.30	4.3	0.0097455	0.0016242	0.1403346	0.0001624
45	50	15.3	14.80	4.3	0.0125009	0.0020835	0.1800127	0.0002083
50	55	14.8	14.40	4.3	0.0102691	0.0017115	0.1478757	0.0001712
55	60	14.4	14.10	4.3	0.0078661	0.0013110	0.1132715	0.0001311
60	65	14.1	13.70	4.3	0.0107171	0.0017862	0.1543257	0.0001786
65	70	13.7	13.40	4.3	0.0082168	0.0013695	0.1183221	0.0001369
70	75	13.4	13.00	4.3	0.0112058	0.0018676	0.1613642	0.0001868
75	80	13.0	12.60	4.3	0.0115057	0.0019176	0.1656821	0.0001918
80	85	12.6	12.40	4.3	0.0058704	0.0009784	0.0845337	0.0000978
85	90	12.4	12.10	4.3	0.0089587	0.0014931	0.1290047	0.0001493
90	95	12.1	11.80	4.3	0.0091493	0.0015249	0.1317497	0.0001525
95	100	11.8	11.60	4.3	0.0062095	0.0010349	0.0894167	0.0001035
100	105	11.6	11.40	4.3	0.0063005	0.0010501	0.0907269	0.0001050
105	110	11.4	11.20	4.3	0.0063942	0.0010657	0.0920760	0.0001066
110	115	11.2	11.10	4.3	0.0032331	0.0005388	0.0465566	0.0000539
115	120	11.1	10.90	4.3	0.0065401	0.0010900	**0.0941767**	0.0001090
					0.0098963	0.0016494	0.1425064	0.0001649



ANEXO N° 4
RESULTADOS BACTERIOLÓGICOS DISPONIBLES EN EL LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS DEL AYA

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Laboratorio Nacional de Aguas

Análisis Microbiológico

Sistema: **LIBERIA**		Solicitado por: **REGION CHOROTEGA**	Recolección: **29/09/2015**
Canton: **Liberia**		Recolectado por: **RODRIGO ARRONIS**	Conclusión análisis: **01/10/2015**
Provincia: **GUANACASTE**	Localización: **5-01-00**	Número reporte: **126842**	Emisión reporte: **01/10/2015**

PUNTO DE MUESTREO	HORA MUESTREO	CLORO RESIDUAL mg/L	COLIFORMES FECALES*100mL^{-1}	Presencia de E.coli a 44.5°	Presencia E. coli 44.5° C
POZO BARRIO LA CRUZ 287,629/377,592/130	14:05	0.53	Negativo	Negativo	Negativo
POZO EL GALLO 293,830/377,121/142	9:30	0.50	Negativo	Negativo	Negativo
POZO GUADALUPE 293,922/375,179/141	9:05	0.46	Negativo	Negativo	Negativo
POZO RODEITO 290,988/373,700/110	10:00	0.52	Negativo	Negativo	Negativo
POZO TERREROS 283,904/382,538/120	13:30	0.55	Negativo	Negativo	Negativo
MEZCLA DE POZOS	15:10	0.80	Negativo	Negativo	Negativo
TANQUE DE ALMACENAMIENTO MORACIA Primer usuario	15:20	0.62	Negativo	Negativo	Negativo
Red:					
SAN ROQUE Carn cesria San Roque	10:35	0.56	Negativo	Negativo	Negativo
NAZARETH Escuela Nazareth	10:25	0.49	Negativo	Negativo	Negativo
CAPULIN Plantel AyA	14:30	0.50	Negativo	Negativo	Negativo
LOS CERROS Encomiendas Trali	14:55	0.47	Negativo	Negativo	Negativo
MORACIA Cruz Roja	12:25	0.52	Negativo	Negativo	Negativo
CORAZON DE JESUS Escuela Corazón de Jesús	10:15	0.49	Negativo	Negativo	Negativo
CURIME Lubricentro Hermosa	13:15	0.47	Negativo	Negativo	Negativo
LA CARRETA Casa Hogar Crea	13:05	0.51	Negativo	Negativo	Negativo

PROFESIONAL RESPONSABLE

"Vigilamos la calidad del agua por su salud"

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Laboratorio Nacional de Aguas

Análisis Microbiológico

Sistema: LIBERIA			Solicitado por: REGION CHOROTEGA		Recolección: 29/09/2015
Canton: Liberia			Recolectado por: RODRIGO ARRONIS		Conclusión análisis: 01/10/2015
Provincia: GUANACASTE	Localización: 5-01-00		Número reporte: 126842		Emisión reporte: 01/10/2015

PUNTO DE MUESTREO	HORA MUESTREO	CLORO RESIDUAL mg/L	COLIFORMES FECALES*100mL^{-1}	Presencia de E.coli a 44.5°	Presencia E. coli 44.5° C
PUEBLO NUEVO Escuela Pueblo Nuevo	12:15	0.48	Negativo	Negativo	Negativo
BARRIO LA CRUZ Escuela Barrio La Cruz	14:15	0.49	Negativo	Negativo	Negativo
LIBERIA: OFICINA DE AYA Comedor	14:45	0.55	Negativo	Negativo	Negativo

1- Orden: 05374-15.

2- Criterio de evaluación: Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Decreto Ejecutivo No. 38924-S. Sistemas clorados: Valor recomendado y valor máximo admisible: negativo por coliformes fecales y E.coli. Sistemas no clorados: Valor recomendado y valor máximo admisible: negativo por E.coli. 3-En este análisis puntual el agua cumple los criterios microbiológicos establecidos para aguas de consumo humano.

PROFESIONAL RESPONSABLE

"Vigilamos la calidad del agua por su salud"