



**Tecnoambiente
Centroamericano**

INFORME DE LA CONTRATACIÓN DIRECTA

N° 2015 CDS-00021-PRI, AYA

PARA LA DEFINICIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN DE

DOS POZOS EN PALMIRA, GUANACASTE

Hidrogeól. Sandra Arredondo Li

Contraparte técnica y administrativa de la contratación:

MSc. Viviana Ramos Sánchez

Área Funcional de Hidrogeología-AYA

Noviembre, 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

N° Cédula: 1-0725-0409

Dependencia: Gerencia General

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

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

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

Annette
Henchoz Castro

Firmado digitalmente por
Annette Henchoz Castro
Fecha: 2019.11.25 16:07:20
-05'00'

Firma: _____

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	OBJETIVO.....	7
1.1.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.1.2	METODOLOGÍA APLICADA.....	7
2	GEOLOGÍA	9
2.1	GEOLOGÍA REGIONAL.....	9
2.2	GEOLOGÍA LOCAL.....	10
2.2.1	EL BASAMENTO ROCOSO: COMPLEJO DE NICOYA.....	10
2.2.2	FORMACIÓN BAGACES.....	12
2.2.3	SEDIMENTOS DE ORIGEN FLUVIAL: RÍO TEMPISQUE, HOLOCENO.....	13
3	HIDROGEOLOGÍA	14
3.1	ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS.....	14
3.2	POZOS EN PALMIRA.....	17
4	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS	29
4.1	POZOS PALMIRA.....	29
5	MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL	33
6	ZONAS DE PROTECCIÓN DE LOS POZOS	35
6.1	MÉTODO DE TIEMPO DE TRÁNSITO DE DEGRADACIÓN DE BACTERIAS.....	35
6.2	MÉTODO DEL RADIO FIJO.....	37
6.3	MÉTODO DE GRUBB.....	38
6.4	CÁLCULO DEL PUNTOS DE NO RETORNO.....	40
6.4.1	POZO 1 Y POZO 2.....	40
7	CALIDAD FÍSICO QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE LAS FUENTES	45
8	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD CON EL MÉTODO GOD	45
8.1	ACUÍFERO ALUVIAL (POZO 1 Y POZO 2).....	46
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
10	REFERENCIAS	51

1 INTRODUCCIÓN

El estudio hidrogeológico realizado comprende la definición de la zona de protección para dos pozos ubicado en la comunidad de Palmira, provincia de Guanacaste, conocidos como: Pozo 1 y Pozo 2.

El Pozo 1 se encuentra en funcionamiento, mientras el Pozo 2 aún no se encuentra conectado al sistema de abastecimiento de agua potable, en dicho pozo no se evidencia la existencia de equipo alguno de bombeo o sistema eléctrico instalado; ambos pozos captan un acuífero Aluvial.

En el Cuadro N° 1, se resumen el pozo analizado y su ubicación cartográfica en coordenadas Lambert.

Cuadro N° 1. Pozo analizado en el estudio.

Nombre de la fuente	Nombre de fuente en AyA	SENARA	Tipo de fuente	Este (m)	Norte (m)	Altura de cada fuente en (m s.n.m)
Pozo 1	80-07	CN-578	Pozo	364426	277638	23,349
Pozo 2	-	-	Pozo	363137	277688	22,804

Los pozos ubicados en la localidad de Palmira en Guanacaste, se acceden por la carretera N° 21 y caminos de vecinales de lastre.

Para determinar la altura del Pozo 1 y Pozo 2, se han utilizado los mapas disponibles escala 1:1000 desarrollados por el Instituto Geográfico Nacional (2008), hojas 326511630, 327011630, 327511630 y 328011630.

En la Figura 1, Figura 2 y Figura 3 se presentan los mapas de ubicación de los pozos evaluados.

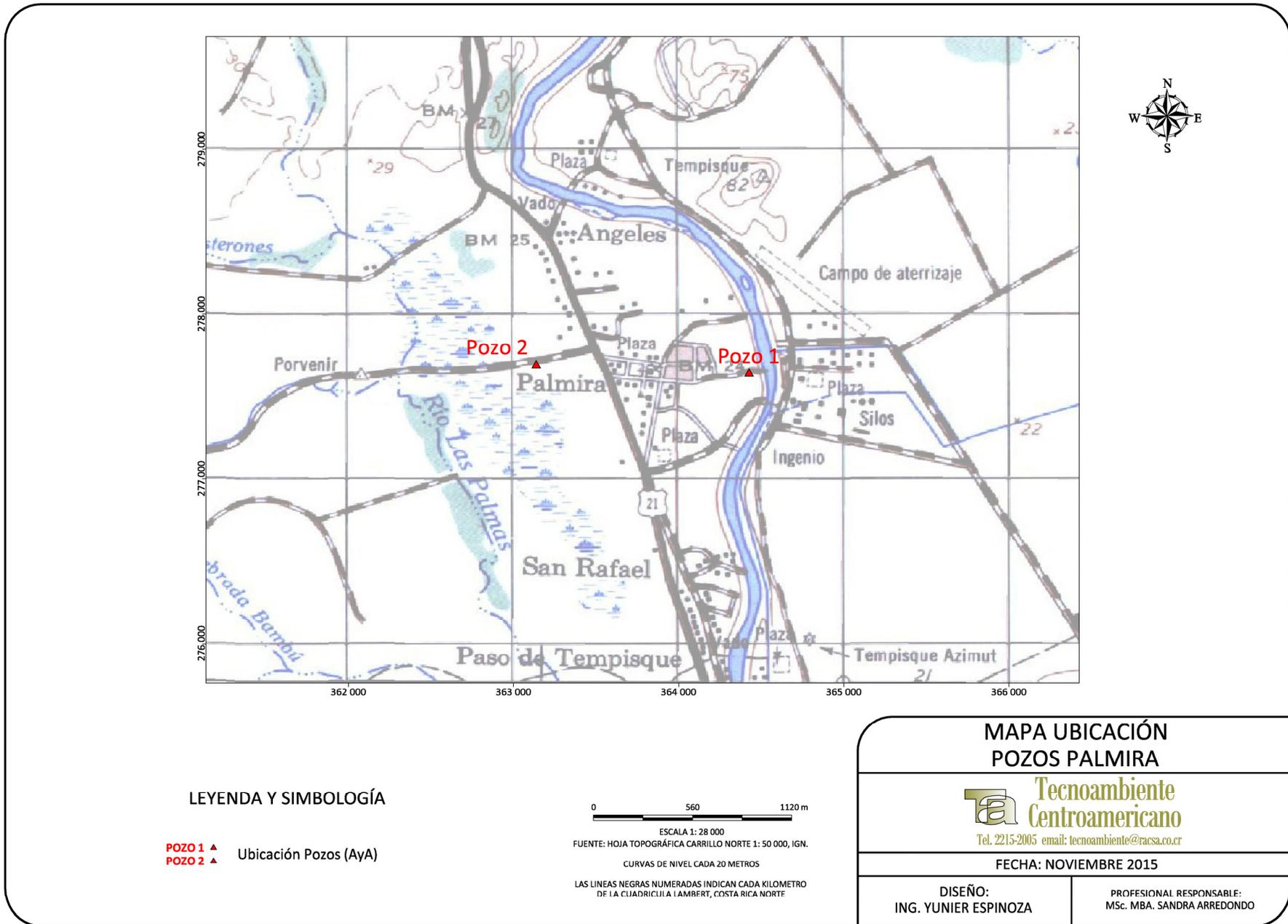


Figura 1. Ubicación de los pozos de Palmira, Guanacaste.

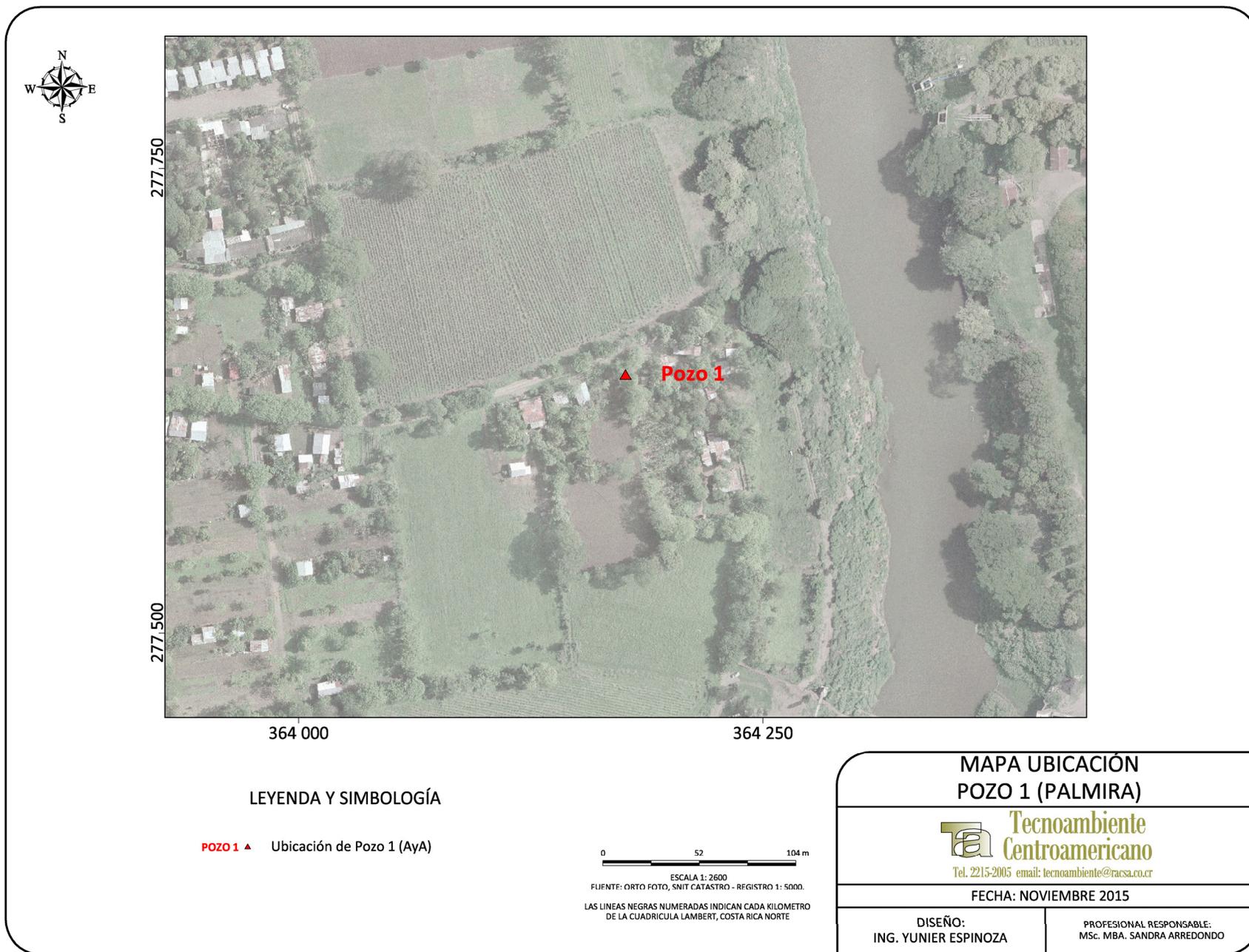


Figura 2. Ubicación del Pozo 1, Palmira, Guanacaste con ortofoto.

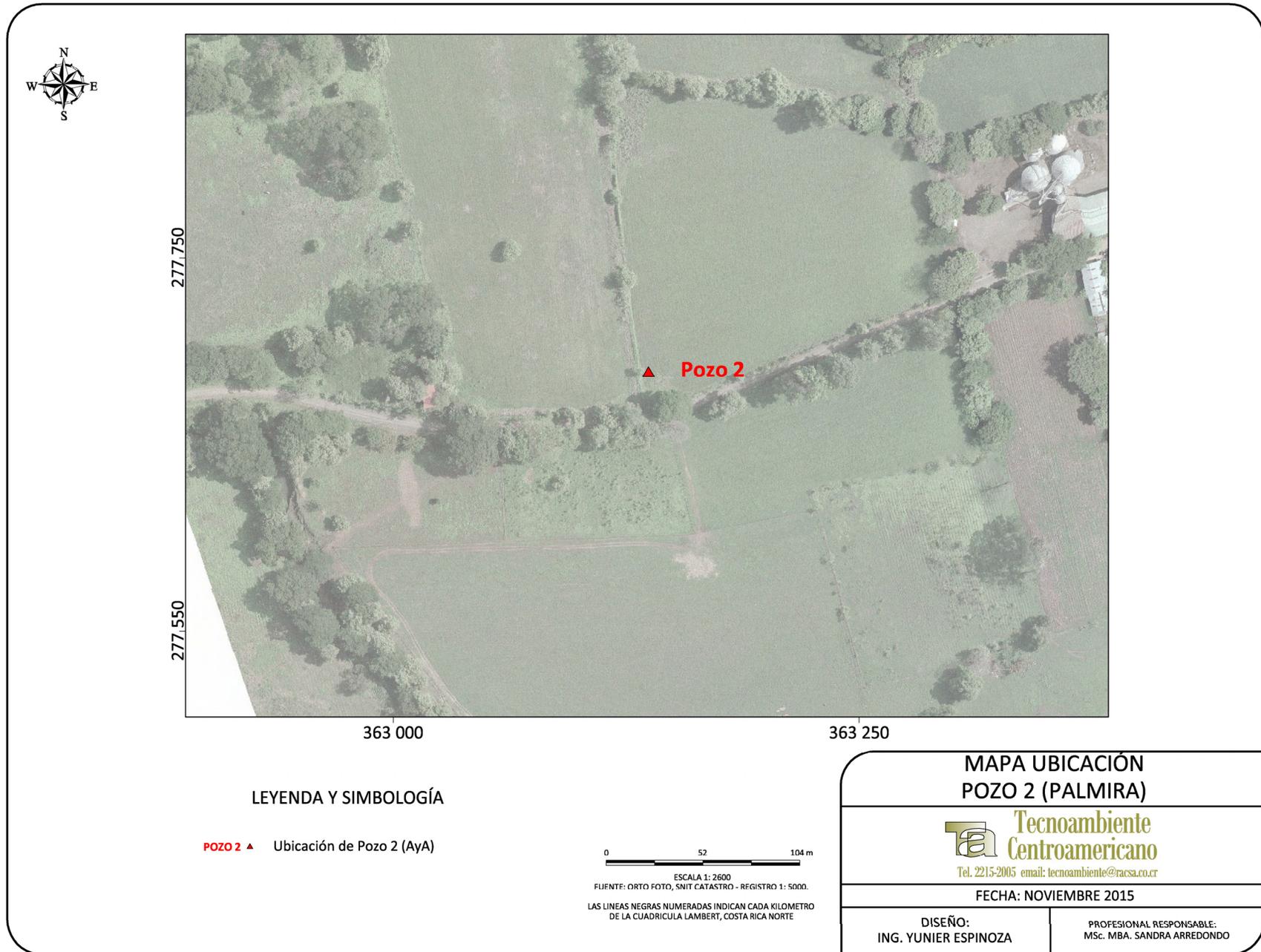


Figura 3. Ubicación del Pozo 2, Palmira, Guanacaste con ortofoto.

1.1 OBJETIVO

El objetivo del estudio es el de realizar un estudio hidrogeológico que contemple la definición de las zonas de protección de las fuentes de agua seleccionadas por el AyA, en este caso comprende dos pozos ubicados en la zona de Palmira en Guanacaste. El estudio se realiza, con el fin de establecer la zona de protección 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 cada pozo evaluado.
- 2) Identificar si existen otras fuentes de agua cercanas que permitan analizar la situación circundante, como pozos o nacientes.
- 3) Obtener el caudal de cada fuente de agua a partir de información existente.
- 4) Ejecutar una campaña de pruebas de permeabilidad en los alrededores de cada pozo evaluado.
- 5) Obtener los datos de porosidad del suelo en la zona de influencia de cada pozo evaluado, a partir de análisis de laboratorio.
- 6) Definir el modelo hidrogeológico de la zona evaluada.
- 7) Calcular la zona de protección de cada pozo evaluado utilizando métodos aplicados internacionalmente para obtener la zona de protección absoluta inmediata.
- 8) Reportar la calidad del agua de cada pozo evaluado.

1.1.2 METODOLOGÍA APLICADA

Para elaborar el estudio se realizó un mapeo geológico en 1 km² a escala 1:25 000 que incluye un perfil hidrogeológico para cada pozo evaluado, 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 en la región, SENARA o Departamento de Aguas del MINAE, sin embargo en algunos casos no se cuenta con caudales, parámetros hidráulicos o pruebas de bombeo, por lo tanto se realiza la valoración con datos de estudios previos y de la literatura internacional, válida para acuíferos con similares condiciones geológicas.

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 pozo 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.

Cretácico Superior (Intrusivo Potrero), y radiolaritas de edades Jurásico-Cretácico, en una compleja secuencia tectónica (Denyer & Baumgartner, 2006; Denyer & Gazel, 2009; Denyer et al., 2014). El basamento está sobreyacido discordantemente por rocas ignimbríticas predominantemente soldadas, de distribución regional, pertenecientes a la Formación Bagaces, miembros Medio y Superior, cuyas edades van, en este sector, de 3,2 a 2,1 Ma (Alvarado & Gans, 2012).

Esta área se encuentra en medio de sistemas de fallas regionales transcurrentes, con movimiento dextral: el Sistema de Falla Los Chanchos hacia el oeste, y la Belén hacia el este (Figura 4; Montero & Denyer, 2011; Denyer et al., 2014). Hay otras fallas menores en el medio de estas fallas principales, que afloran o se infieren, al norte de Palmira, cerca de Comunidad y Guardia.

El río Tempisque corre cercano a una falla inferida cerca de Guardia y Comunidad, que estaría cortando a rocas de la Formación Bagaces y la hace bajar cerca de 40-60 m, lo cual es explicable solamente a través de una falla inferida, la cual no es mostrada por Denyer et al. (2013). En este sector hacia el sur de los anteriores, sin embargo, no hay argumentos para continuar la falla.

2.2 GEOLOGÍA LOCAL

Los trabajos de base que se han utilizado para la compilación geológica y tectónica son los de Denyer et al. (2013; 2014). Estos trabajos y sus mapas han sido complementados con una revisión y afinamiento del mapa geológico aquí presentado (Figura 5).

2.2.1 EL BASAMENTO ROCOSO: COMPLEJO DE NICOYA

Con base en la geología mostrada por los pozos perforados en los alrededores de los pozos estudiados en Palmira, estos aprovechan los aluviones del Tempisque (Figura 5), y otros tocan el basamento rocoso de las ofiolitas (p.ej., el CN-697). Cerca de 4 km al WSW de Palmira, afloran un par de pequeños cerritos que muestran las rocas basálticas del Complejo de Nicoya (Denyer et al., 2013). Estas rocas forman una serie de altofondos que son la paleotopografía del Complejo que ha sido rellenada por los aluviones del Tempisque actual. Esto es evidente, por ejemplo, en el pozo CN-697, donde el Complejo de Nicoya aparece a 33 m de profundidad, pero en el Pozo 1, a solo 240 m de distancia, con topografía plana, a los 37 m de profundidad no aparece.

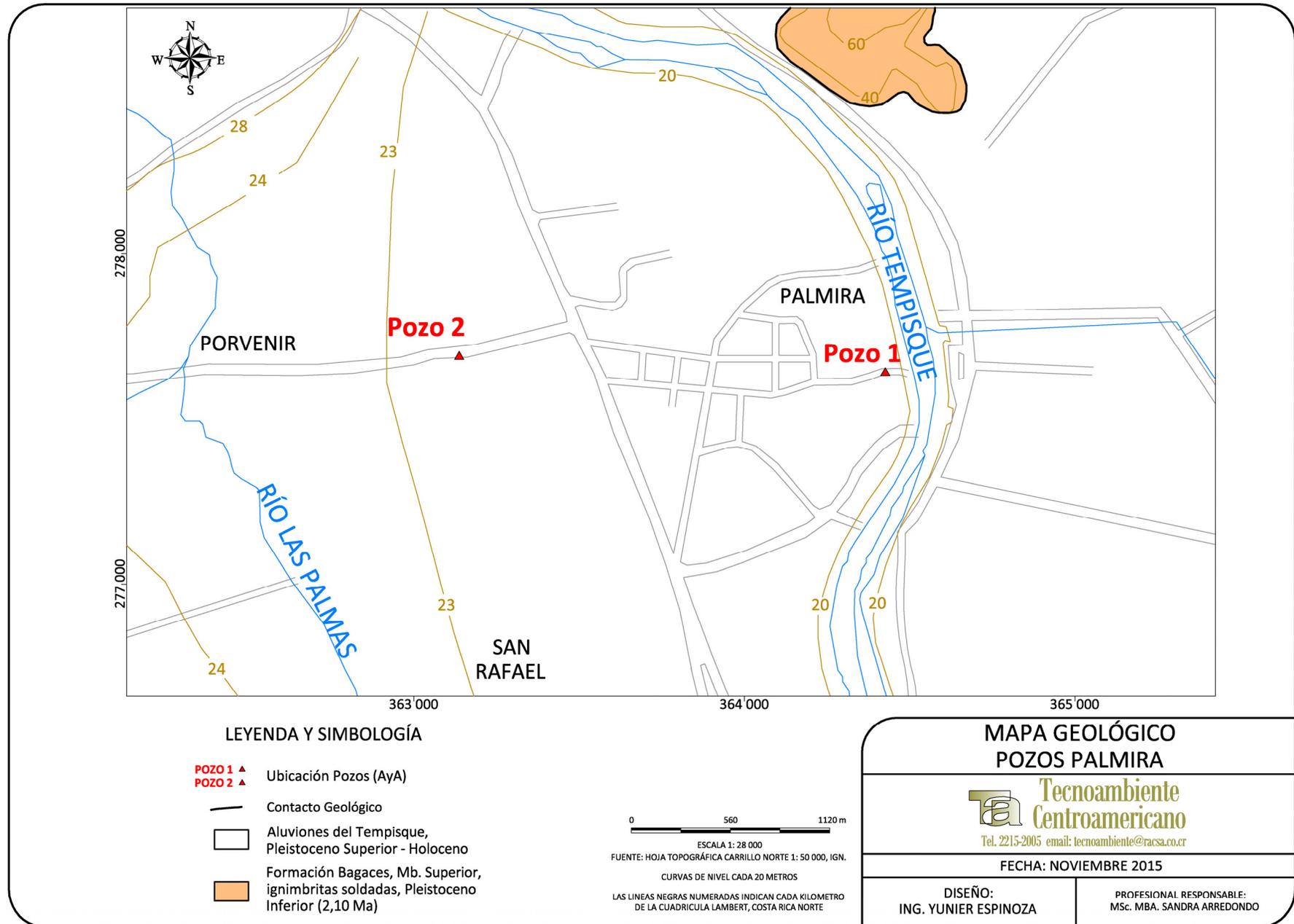


Figura 5. Mapa geológico en los alrededores del Pozo 1 y Pozo 2, en las cercanías del poblado homónimo. Parte de la hoja Carrillo Norte.

2.2.2 FORMACIÓN BAGACES

La Formación Bagaces (para detalles geológicos y estratigráficos, ver Aiazzi et al., 2004; Civelli et al., 2005 y las referencias en esos trabajos) es 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 N° 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, al noreste de Palmira, sobre la margen izquierda del río Tempisque, son del Miembro Superior, que tiene edades de 2,10 Ma (Alvarado & Gans, 2012), y son gris oscuro con fiammes visibles de color negro y tamaño centimétrica.

No hay evidencia directa de pozos que corten a esta formación y al Complejo de Nicoya en conjunto, pero por las posiciones estratigráficas, se interpreta que sobreyace en esta área, al Complejo de Nicoya de manera discordante. Aparecen sobre margen izquierda del Tempisque como las secuencias terminales distales aflorantes.



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.

2.2.3 SEDIMENTOS DE ORIGEN FLUVIAL: RÍO TEMPISQUE, HOLOCENO

El río Tempisque fluye de nor-noroeste a sur-sureste, desde Guardia. Los aluviones en el sector de Palmira han sido mapeado por Denyer et al. (2013) como mantos espesos de decámetros de espesor. Los pozos perforados mencionados evidencian que los aluviones alcanzan espesores de 25 a 40 m, a ambas márgenes del Tempisque. En la periferia de Comunidad, hacia el norte, los pozos perforados alcanzan entre 34 y 50 m de profundidad, y todos muestran horizontes de aluviones finos a medios, intercalados con capas de arenas, arcillas y tobitas, con espesores decimétricos a métricos. Se supone una anatomía de canales y paleocanales con sedimentos de inundación. En toda la periferia de los pozos en Palmira sucede lo mismo, donde aparecen los aluviones del Tempisque, que son aluviones de gravillas finas a medias, y predominantemente arenas y arcillas, formando una extensa planicie (Fotografía 2 y Fotografía 3). En particular en el humedal que rodea al río Las Palmas, abundan las secuencias finas de limos y arcillas. En general. Abundan los suelos limo-arcillosos de color café oscuro.



Fotografía 2. Panorama de la planicie aluvial al este de Palmira, atrás Pozo 1.



Fotografía 3. Panorama de la planicie aluvial al oeste de Palmira, donde se muestra el Pozo 2 al centro (flecha).

3 HIDROGEOLOGÍA

3.1 ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Los pozos en estudio se presentan en el siguiente cuadro y se ilustran desde la Fotografía 4 hasta la Fotografía 9:

Nombre de la fuente	Nombre de fuente en AyA	SENARA	Tipo de fuente	Este (m)	Norte (m)	Altura de cada fuente en (m.s.n.m)
Pozo 1	80-07	CN-578	Pozo	364426	277638	23,349
Pozo 2	-	-	Pozo	363137	277688	22,804



Fotografía 4. Pozo 1, 364426 E – 277638 N. Palmira este



Fotografía 5. Pozo 1, 364426 E – 277638 N. Palmira este



Fotografía 6. Pozo 1, 364426 E – 277638 N. Palmira este



Fotografía 7. Pozo 2, 363137 E – 277688 N. Palmira oeste



Fotografía 8. Pozo 2, 363137 E – 277688 N. Palmira oeste.



Fotografía 9. Pozo Palmira 2, 363137 E – 277688 N. Palmira oeste.

3.2 POZOS EN PALMIRA

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 una concesión de agua, de SENARA y la Dirección de Aguas del MINAE respectivamente. Se ha realizado una búsqueda a un radio de 2 km desde 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 localiza un acuífero libre cubierto de origen aluvial de espesor variable que presenta un basamento sedimentario. Por su misma naturaleza aluvial, el acuífero es heterogéneo, presentando niveles de gravas, lentes de arenas y arcillas intercalados que en algunos casos y con base en los informes de los pozos, se observa que pueden existir condiciones de confinamiento debido a capas de arcillas que cubren los aluviones, las profundidades de niveles de agua registran valores desde los 3 m a los 11 m. El nivel freático estimado para el Pozo 1 es de 10,07 m y para el Pozo 2 es de 3,804 m.

En el Cuadro N° 2, se reportan los pozos con información detallada identificados en la zona de estudio, en el Cuadro N° 3 se presentan los pozos, con los cuales se cuenta solo con el reporte de nivel freático y en el Cuadro N° 4, los pozos que no se utilizaron debido a que 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 la Figura 6, se ubican todos los pozos registrados en la zona de estudio.

Cuadro N° 2. Lista de Pozos registrados utilizados en la Dirección de Aguas del MINAE y SENARA, sector Palmira.

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIETARIO	PROF (m)	NF (m)	Q (l/s)	TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	USO	LITOLOGÍA
CN-132	364900	277600	CENTRAL AZUCARERA TEMPISQUE	47.00	9.14	1.89	N/D	DOMESTICO	0.00 1.50 arcilla: suelo arcilloso color pardo oscuro, con fragmentos liticos meteorizados.baja ppermeabilidad aparente. 1.50 4.50 toba: color parod claro amarillento compuesto por fragmentos de cuarzo muy meteorizado con alto contenido de arcilla baja. 4.50 15.20 aluvion arcilloso: compuesto por fragmentos subangulares a subredondeados de lava y toba con alto contenido de arcilla pardo clara poco plastica (aproximadamente 60% arcilla, 40% fragmentos) baja permeabilidad aparente. 15.20 37.50 basamento(complejo nicoya) basalto microcristalino meteorizado fuertemente hasta los 25.9 m.se observan vetas de cuarzo y ceolitas con evidencia de alteracion hidrotermal(epidota-clorita)la muestra presenta algunos planos de oxidacion que indican una permeabilidad media por fracturas.
CN-189	363450	277000	RUGIBERTO VARGAS	6.70	0.7	2.70	216.00	AGROINDUSTRIAL	N/D
CN-204	361400	276500	J.J. BREALEY	61.00	0.1	90.00	632	RIEGO	0,00-4,00: sd./ 4,00-6,00: grava fina media de composición no muy heterogénea, predominando los lavicos. Pa buena./ 6,00-15,00: arena de fina a gruesa, muy heterogénea, cuarzo. Grava fina, arcilla. Pa buena./ 15,00-23,00: idem anterior solo que incrementa la arcilla. Pa regular./ 23,00-32,00: arena muy homogénea . Pa regular./ 32,00-34,00: arena, grava, arcilla. Pa buena./ 34,00-36,00: grava fina. Pa buena./ 36,00-48,00: arena fia a gruesa muy homogénea. Pa regular. / 48,00-61,00: arena fina a gruesa, arcilla. Pa regular a mala.

CN-324	362925	278650	EITHEL VALLEJOS RUIZ	35.00	3	8.00	N/D	RIEGO	0,00-2,00: suelo./ 2,00-12,00: tobas areno-arcillosas./ 12,00-18,00: toba arenosa de grano grueso./ 18,00-20,00: capa de arcilla./20,00-27,00: toba arenosa./ 27,00-28,00: capa de arcilla./ 28,00-33,00: toba arenosa de grano grueso./33,00-35,00: tobas finas y arcillas.
CN-373	364500	278400	RANCHO GESLING	60.00	13.2	20.00	N/D	RIEGO	0.00 10.00 arenas finas blancas 10.00 12.00 arenas medias grises 12.00 15.00 arenas finas grises 15.00 16.:0 arenas gruesas grises 16.:0 20.00 arenas finas grises 20.00 24.50 arenas gruesas gris oscuro 24.50 25.50 arcilla amarilla dura 25.50 36.00 arenas gruesas 26.00 60.00 arcillas
CN-44	363600	278700	RANCHO ALEGRE	30.00	13.2	0.60	570.00	DOMESTICO	0.00 3.00 suelo arcilloso 3.00 30.00 arenas medias y gruesas
CN-51	364200	277600	AyA	26.21	8.38	6.30	N/D	ABAST. PUBLICO	0-8.5 arcilla / 8.5-26.50 arena con arcilla
CN-515	363800	276950	AYA	37.00	5.33	7.00	N/D	ABAST. PUBLICO	0,00-4,00: suelo limo-arcilloso plástico./ 4,00-6,00: limos rojizos./ 6,00-19,00: arenas finas./ 19,00-29,00: material arcilloso con presencia limosa./ 29,00-31,00: gravas en matiz arcillosa./ 31,00-37,00: material arcilloso.
CN-56	364200	275900	NORA DE MARIN	8.22	4.27	2.37	23.19	DOMESTICO	N/D

CN-77	365900	277100	SENARA	60.96	5.28	9.39	347.20	DOMESTICO	0.00 5.50 arcilla plasticapoca arenaun poco limosa perm. Nula 5.50 10.10 arena negra heterogenea p.a buena 10.10 11.90 arcilla limosa cafe-rojisa p.a muy baja 11.90 16.40 idem a 5.5 a 10.1 p.a buena 16.40 19.20 idem anterior p.a media 19.20 21.00 arena de fina a gruesa hay fragmentos de toba p.a de media a buena 21.00 22.80 aglomerado volcanico arcilloso p.a media 22.80 23.70 idem anterior p.a baja a media 23.70 28.30 aglomerado volcanico poco arcillosos 28.30 32.00 grava de pequena a gruesa p.a media 32.00 37.50 aglomestado heterogeneo p.a baja aqui quede
CN-79	363550	278700	EL RANCHO GESLING	30.00	13.2	0.60	N/D	DOMESTICO	0.00 18.00 arenas medias 18.00 20.00 lente arcilloso 20.00 30.00 arenas gruesas
CN-98	364300	276100	AyA	32.10	5.94	3.40	815.00	ABAST. PUBLICO	0.00-4.00 arcilla cafe, plasticidad media a alta. Baja permeabilidad./ 4.00 12.00 toba meteorizada cafe claro muy cenicienta laterada a arcilla. P.a baja 12.00 14.00 mezcla de fragmentos de toba y arenisca . Posiblemente provenientes de un deposito fluvio - lacustre. P.a baja / 14.00 21.00 aluvion fragmentos de arenisca, lutita y y gran cantidad de volcanicos. No tiene arcilla. P.a buena. De 17 a 21 m. Existe un contenido medio de arcilla / 21.00 33.00 aluvion fragmentos de tamano grava y arena , en los que dominan los de origen volcanico, con minima cantidad de arcilla. Aparentemente buena permeabilidad.
CN-697	364347	277431	COGENERACION DEL TEMPISQUE (COTSA), S.A	60.00	11.71	2.00	42.00	AGROINDUSTRIAL	0,00-18,00: suelo orgánico./ 18,00-21,00: arenas./ 21,00-33,00: arcillas con lentes arenas./ 33,00-60,00: basaltos complejo nicoya.

CN-455	364020	276060	CORPORACION TAIBE DE PLAYA DEL COCO S.A	26.00	8	6.00	N/D	DOMESTICO	0,00-2,00: capas de suelo orgánico./ 2,00-12,00: capas de arenas finas color gris./ 12,00-26,00: rocas tobaceas de color café.
CN-278	361400	277500	EXPORPACK S.A.	77.00	N/D	N/D		RIEGO	0.00 20.00 arenas medias-arcillas 20.00 75.00 gravas finas-gruesas 75.00 80.00 basaltos fracturados
POZO 1 / CN-578 / 80-07	364450	277600	AYA	37.00	10.07	N/D	N/D	N/D	N/D
CN-202	363500	277650	FRANCISCO VARGAS	22.4	5.20	0.5	N/D	DOMESTICO	N/D
CN-48	363800	277700	MUNICIPALIDA D	8.30	8.15	9.5	N/D	ABAST. PUBLICO	N/D
CN-49	363600	277600	AURELIO VARGAS	7.45	6.62	0.5	N/D	DOMESTICO	N/D
CN-50	364000	277700	MANUEL VARGAS	7.24	6.88	0.5	N/D	DOMESTICO	N/D
CN-52	364200	277000	AyA	24.07	8.22	4.41		ABAST. PUBLICO	0.00-8.00 ARCILLA / 8.00-24.10 ARENA GRAVA ARCILLA

Cuadro N° 3. Pozos que presentan Nivel Freático en la zona de Palmira.

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIETARIO	PROF (m)	Q (l/s)	NF (m)
BE-45	364300	275800	M.A.A.	9.40	N/D	8.13
CN-13	365500	278800	ATILANO CASCANTE	11.05	0.5	8.15
CN-130	364700	277200	CENTRAL AZUCARERA TEMPISQUE	42.67	0.5	9.14
CN-146	363200	277900	N/D	19.00	0.50	6.00
CN-427	364700	276365	HACIENDA TEMPISQUE S.A.	30.00	5.00	13.00
CN-442	363100	278000	JESUS MIRANDA ANGULO	23.00	N/D	8.00
CN-443	363050	278680	MADERA EL TEMPISQUE	30.00	N/D	5.00
CN-45	363200	278500	JESUS MIRANDA	8.90	0.5	5.80
CN-46	363300	278300	SANTIAGO ROSALES	8.15	0.5	7.56
CN-47	363400	278400	HNOS.CORRALES	5.68	0.5	5.68
CN-473	362450	275940	MARIA ELENA MORALES VARGAS	6.00	5.00	2.00
CN-53	363800	277200	R. PIZARRO	7.45	0.5	6.90
CN-54	364300	276500	ROSA DAMIANA	11.65	N/D	9.00
CN-55	364000	276400	N/D	6.60	0.5	6.60
ILG-128	363670	279630	RANCHO GESLING S.A.	45.00	1.00	13.43
ILG-129	363670	278730	N/D	30.00	1.00	13.65
ILG-974	363670	278730	RANCHO GESLING	28.00	0.70	13.65

Cuadro N° 4. Pozos registrados en la Dirección de Aguas del MINAE y SENARA, sector Palmira, no utilizados

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIETARIO	PROF (m)	Q (l/s)	USO
CN-172	361900	276800	HDA.EL PORVENIR	N/D	N/D	AGROINDUSTRIAL
CN-214	363900	277050	LIDIETTE VARGAS MORA	30	3	AGROINDUSTRIAL
CN-215	363530	277500	ANA MARIA VARGAS MOYA	30	3	AGROINDUSTRIAL
CN-239	363600	276850	AGROIND.EXPORTACION C.R.	N/D	N/D	INDUSTRIAL
CN-362	362180	279450	FEDERICO APESTEGUI PACHECO	N/D	N/D	RIEGO
CN-423	362900	279520	JUAN M. JOHANSSON RAMIREZ	60	5	RIEGO
CN-633	363868	277853	PARATICOS EL PASO S.A	30	0.8	DOMEST-RIEGO
ILG-226	361900	276800	EXPORPACK S.A.	N/D	145	RIEGO
ILG-965	363825	276750	EITHEL VALLEJOS LUIS SALAZAR	N/D	5.2	RIEGO

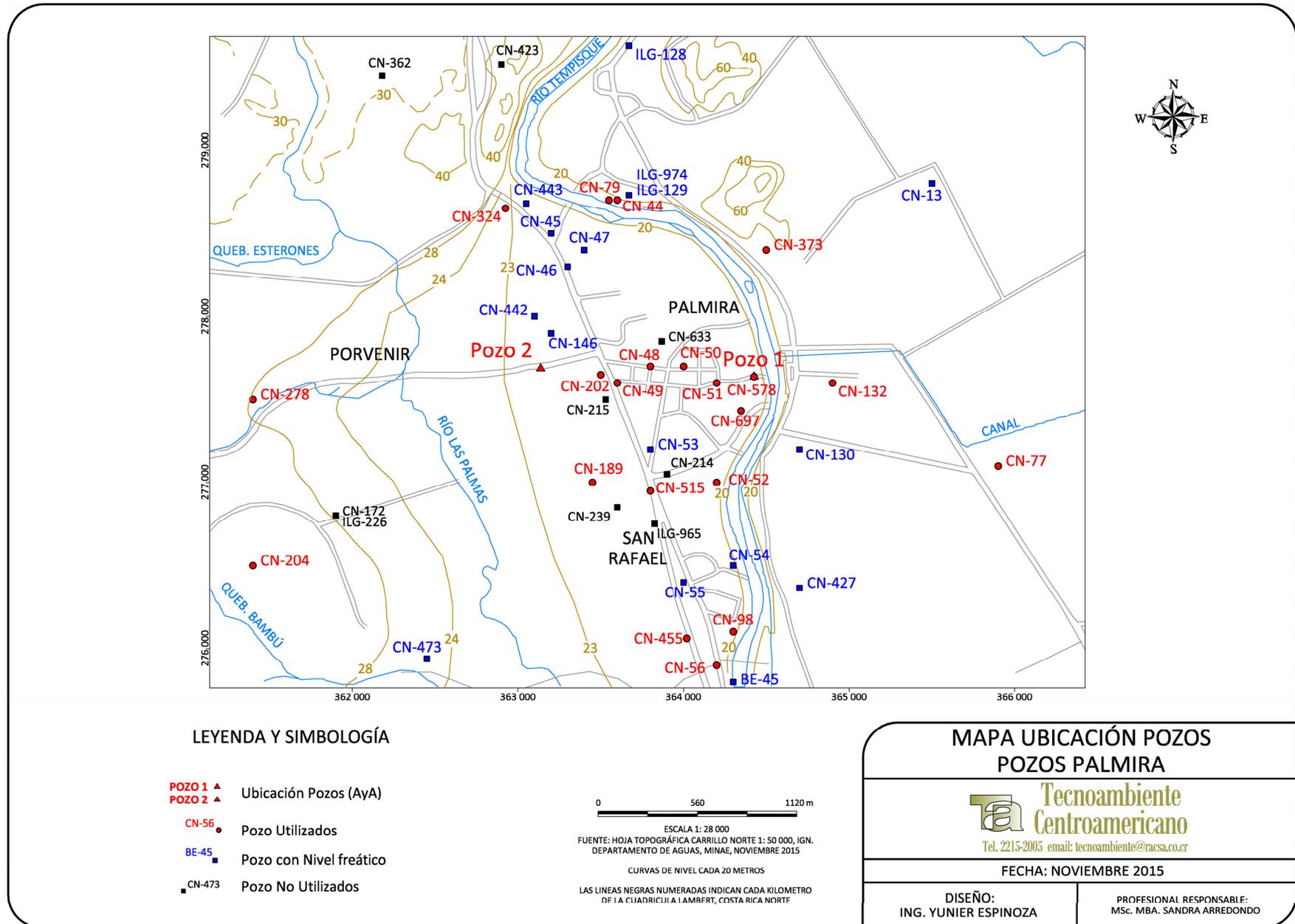


Figura 6. Mapa de Ubicación de Pozos registrados en la Dirección de Aguas y SENARA (Palmira).

En el Cuadro N° 5, se presenta la lista de concesiones registradas en la Dirección de Aguas del MINAE para la zona de Palmira.

En el mapa de la Figura 7, se presentan las concesiones registradas en la zona, algunos de ellas corresponden con tomas de aguas superficial y pozos.

Cuadro N° 5. Lista de concesiones registradas en la Dirección de Aguas del MINAE, sector de Palmira.

EXPEDIENTE	ESTE (m)	NORTE (m)	ESTADO	NOMBRE Y APELLIDO	FUENTE	CAUDAL (L/s)
10774-P	364250	275900	INSCRITO-ARTESANAL	MARIA ELENA MORALES VARGAS	1-ACUIFERO	0.1
13156-P	364020	276060	OTORGADO	CORPORACION TAIBE DE PLAYAS DEL COCO S.A.	1-ACUIFERO	0.02
602-R	364300	276100	OTORGADO	AYA	100-ACUIFERO	0
9973-P	363825	276750	CANCELADO POR VENCIMIENTO	EITHEN Y OTROS VALLEJOS RUIZ	1-ACUIFERO	5.2
602-R	364200	277000	OTORGADO	AYA	100-ACUIFERO	0
14398-P	364365	277278	SOLICITUD NUEVA	COGENERACION DEL TEMPISQUE COTESA, S.A.	1-ACUIFERO	0
602-R	364200	277600	OTORGADO	AYA	100-ACUIFERO	0
602-R	363800	277700	OTORGADO	AYA	999-ACUIFERO	0
16899-P	363694	277750	SOLICITUD NUEVA	3-101-531141 S.A.	1-ACUIFERO	0
14157-P	363868	277853	SOLICITUD NUEVA	PARATICOS EL PASO S.A	1-ACUIFERO	0
10614-P	363100	278000	SOLICITUD NUEVA	JESUS MIRANDA ANGULO	1-ACUIFERO	0
16993-P	363997	278261	SOLICITUD NUEVA	LIDIETTE VARGAS MOYA	1-ACUIFERO ARTESANAL	0
10619-P	363050	278680	OTORGADO	MADERAS EL TEMPISQUE S.A.	1-ACUIFERO	0.78
10613-P	363100	278800	SOLICITUD NUEVA	JESUS MIRANDA ANGULO	1-ACUIFERO	0
10618-P	362900	279520	OTORGADO	JUAN MERCEDES JOHANSSON RAMIREZ	1-ACUIFERO	0.03

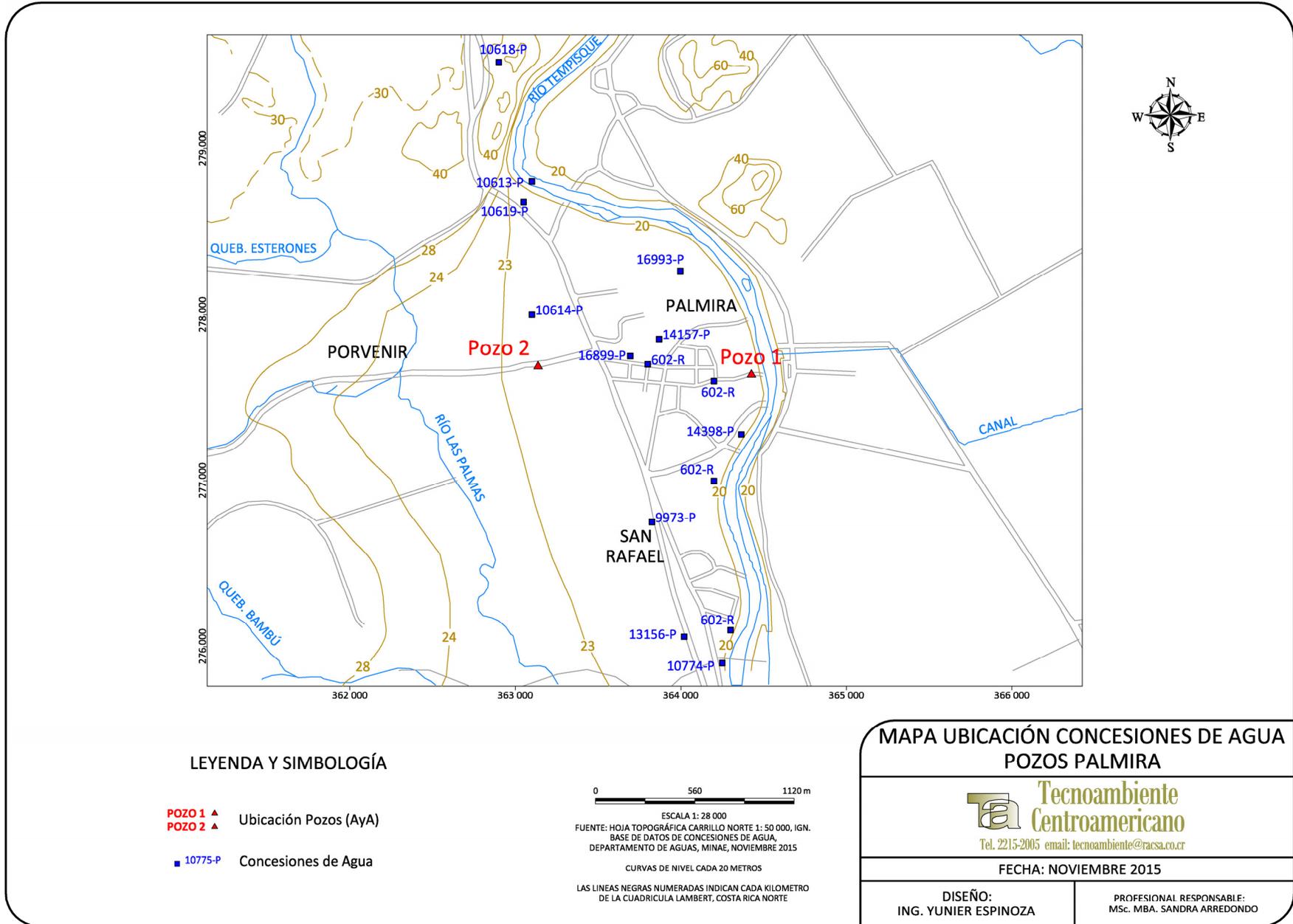


Figura 7. Mapa de Ubicación de concesiones de agua registrados en la Dirección de Aguas (Palmira).

La delimitación de las isofreáticas en el acuífero consideró los siguientes criterios técnicos:

- a. Con base en el mapeo de campo se determinó que la zona de estudio presenta un acuífero libre cubierto por un suelo residual que en promedio presenta unos 3 a 6 m de espesor (el espesor puede variar ya que es producto de las depositaciones de finos que forma parte de la génesis del paquete aluvial, sin embargo el valor promedio de 5 m se basa en los reportes litoestratigráficos de perforación y mapeo de campo en alrededores de la margen derecha del río Tempisque).
- b. Se alberga en una zona con muy baja pendiente.

Se tomó en cuenta los reportes de perforación de pozos cercanos (CN-51, CN-697, CN-515, CN-189, CN-204, CN-278 y CN-324), se describe un espesor de arenas finas subyacidos por una capa de arcilla de espesor variable de hasta 21 metros en promedio, el acuífero productor se alberga en las arenas medias que se ubican a una profundidad promedio de 7,5 m. Se considera que el acuífero es libre cubierto.

A partir de estos criterios, las curvas isofreáticas fueron delimitadas para el acuífero 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.

El mapa Hidrogeológico de la zona de estudio se presenta en Figura 8, adicional a ello se presenta la ubicación de los perfiles hidrogeológicos. Con base en lo anterior y en el mapeo de campo, se elaboraron dos perfiles hidrogeológicos A-B y B-C, presentes en la Figura 9, donde la información para el pozo en análisis se tomó de los datos existentes y con base en el criterio hidrogeológico utilizando el método analítico.

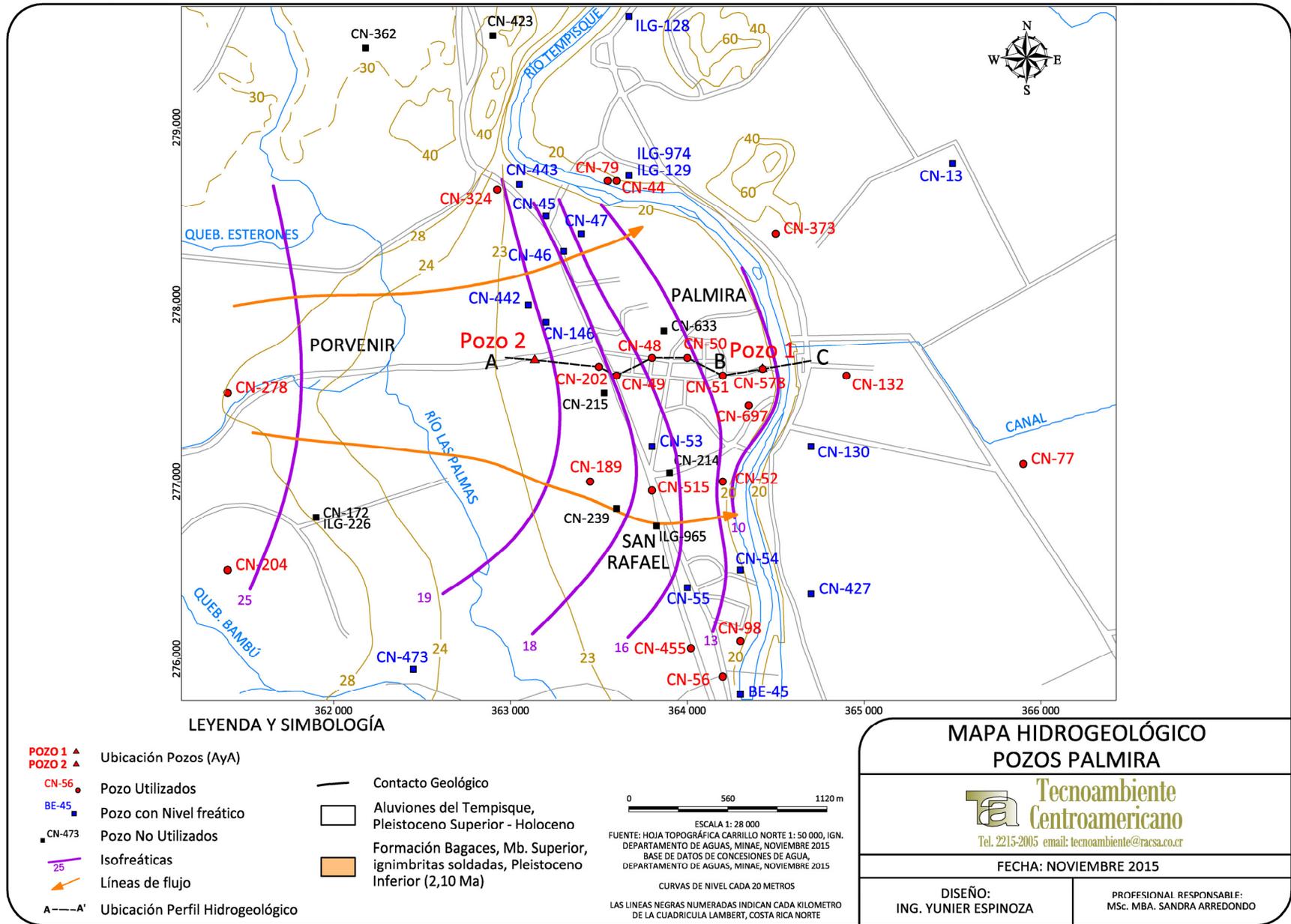


Figura 8. Mapa hidrogeológico y ubicación perfiles hidrogeológicos.

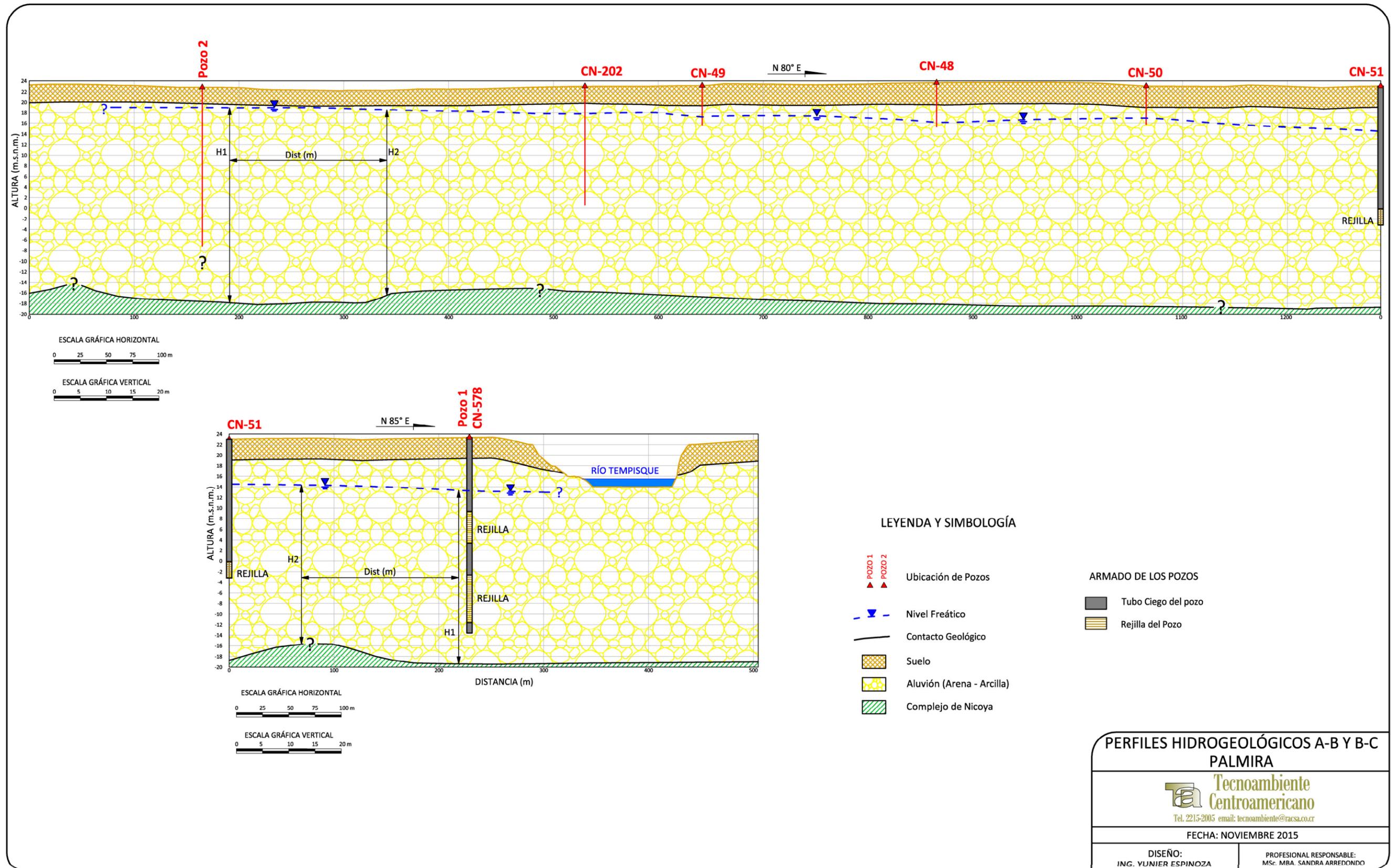


Figura 9. Perfiles hidrogeológicos A-B y B-C.

4 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS

4.1 POZOS PALMIRA

Los resultados obtenidos de porosidad y permeabilidad en el campo para el Pozo 1 y Pozo 2 de la zona de Palmira, se presenta en el Cuadro N° 6 (Anexo N° 1 y Anexo N° 2). Las ubicaciones de las pruebas de permeabilidad coinciden con los puntos de muestreo se presentan la Figura 10 y Figura 11.

Cuadro N° 6. Resumen resultados de Porosidad y Pruebas de Permeabilidad para el Palmira (Anexo N° 1 y Anexo N° 2).

PUNTO	MUESTRA	POROSIDAD INTA (%)	PERMEABILIDAD (m/d)	ESTE (m)	NORTE (m)	FOTO
POZO 1	P1	46,94	0,07528	364411	277649	
	P2	40,71	0,06450	364278	277676	

	P3	40,10	0,10540	364299	277561	
POZO 2	P1	49,02	0,38900	363135	277686	
	P2	48,79	0,04954	363033	277660	
	P3	50,00	0,14862	363005	277772	

La ubicación de las Pruebas de Infiltración se pueden observar en la Figura 10 y Figura 11.

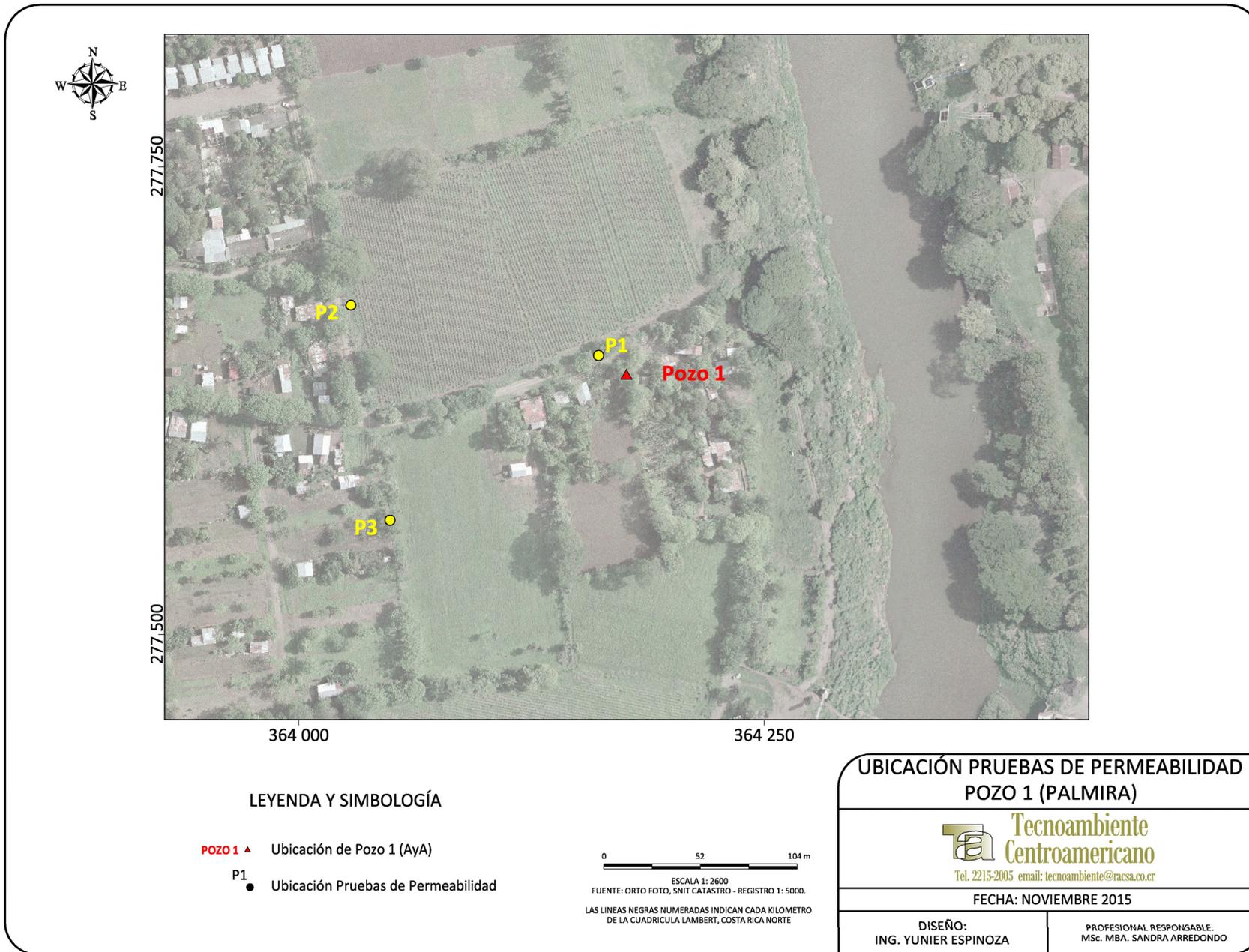


Figura 10. Ubicación Pruebas de Permeabilidad Pozo 1, Palmira.

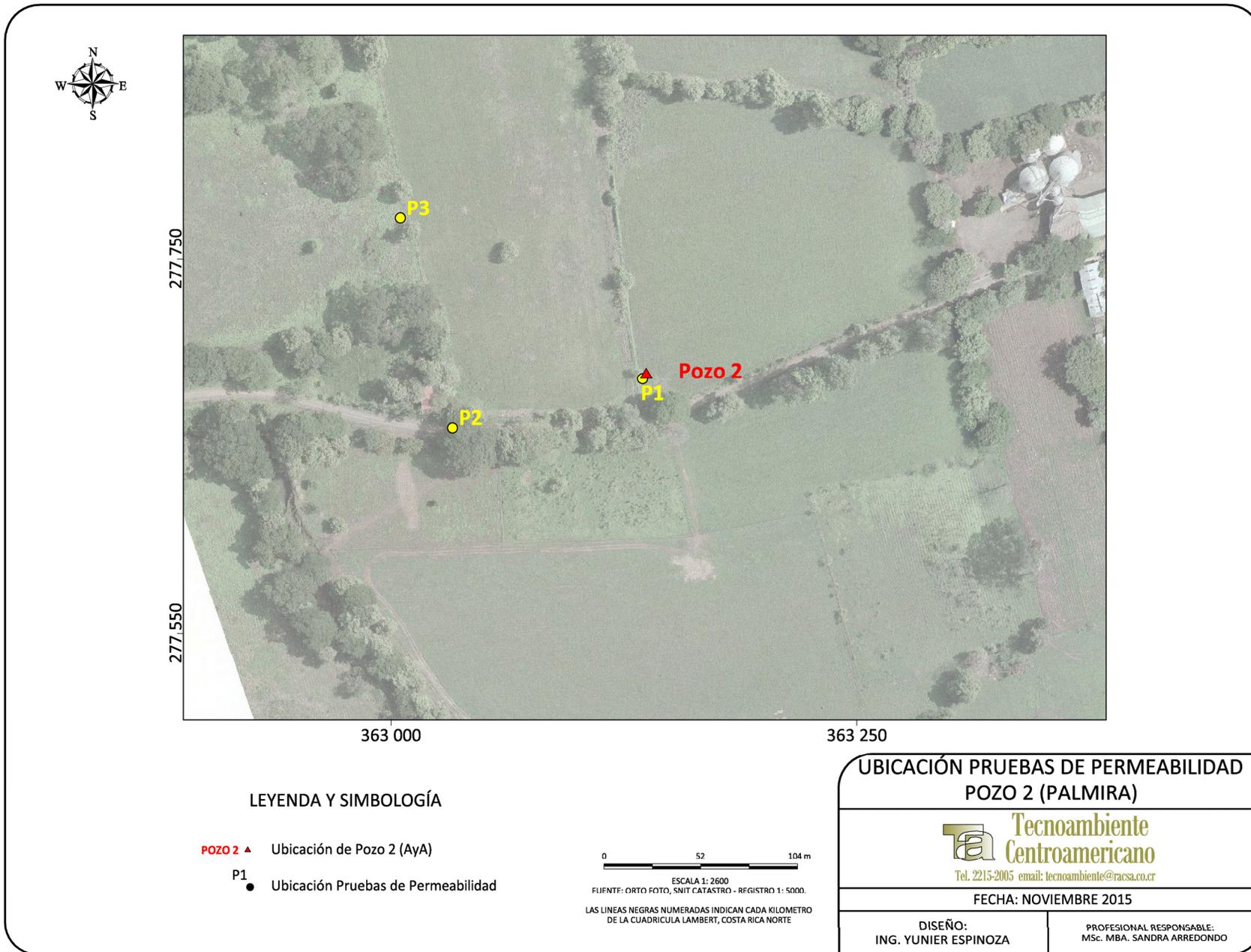


Figura 11. Ubicación Pruebas de Permeabilidad Pozo 2, Palmira.

5 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL

En la zona donde se ubican los pozos, se identifica un acuífero libre cubierto, albergado en depósitos aluviales que subyacen un basamento ofiolítico del Complejo de Nicoya.

La gradiente hidráulica del acuífero aluvial presenta una dirección de oeste a este, con descarga al Río Tempisque, las gradientes son diferentes para el sector donde se ubica cada pozo, por lo que el cálculo para cada uno se explica a continuación: la gradiente para el Pozo 1 fue calculada a partir de la isofreática 10 a la 13 m.s.n.m. y con una distancia horizontal entre ellas de 410,533 m, dando una gradiente **de 0,007**, y para el Pozo 2 fue calculada a partir de la isofreática 19 a la 25 m.s.n.m. y con una distancia horizontal entre ellas de 1432,043 m, dando una gradiente **de 0,004** (ver Figura 8 y Figura 9).

Los caudales que puede rendir el acuífero aluvial se pueden clasificar de mediano rendimiento ya que según análisis de los pozos como el CN-48, CN-515 y otros que cuentan con caudal en sus reportes registran valores que se podrían esperar del orden de los 9,45 L/s, el caudal para el Pozo 1 es de 7,6 L/s y para el Pozo 2 el caudal es de 9,45 L/s.

Es importante mencionar que el Pozo 1 y Pozo 2 pertenecientes al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados no cuentan con prueba de bombeo, por lo que no tienen dato de transmisividad, por lo que la transmisividad utilizada para realizar el análisis y cálculo de las zonas de protección para el Pozo 1 y Pozo 2, ubicados en el poblado de Palmira en Guanacaste, ha sido tomada del pozo CN-204, el cual tiene una transmisividad de 632,44 m²/día, esto por cuanto al revisar en detalle los pozos que cuentan con prueba de bombeo más cercanos a los pozos del AyA se verifica que existe una variación (Cuadro N° 7) desde 42 m²/día hasta 632 m²/día, lo que manifiesta la heterogeneidad del acuífero aluvial, propia de la distribución espacial de los materiales de este tipo de Formación geológica.

Por lo tanto, considerando que el caudal registrado en los pozos de interés (Pozo 1 y Pozo 2) es significativo (7,6 L/s y 9,5 L/s respectivamente) además de la ubicación con el pozo CN-204 y una interpretación geológica de la posible existencia de un paleocauce (estructuras que normalmente pueden existir en depósitos aluviales) al considerar que los pozos pueden estar ubicados en una misma línea de flujo, se justifica la utilización del valor de transmisividad 632,44 m²/día para los cálculos a realizar en ambos pozos (Pozo 1 y Pozo 2), sobre todo porque los valores de transmisividad y caudal de los otros pozos que cuentan con prueba de bombeo no son consistentes con las características de los pozos en análisis.

En el Cuadro N° 7 se presentan los pozos más cercanos que cuentan con prueba de bombeo reportada y el dato de transmisividad, pero no cuentan con la memoria de cálculo (cuadro de datos de campo) solo aportan el valor de la transmisividad en algunos casos (Ver Anexo N° 3).

Cuadro N° 7. Pozos con Prueba de Bombeo Reportada y Transmisividad

Pozo	Tipo de Pozo	Prueba de bombeo	Transmisividad (m ² /día)
CN-324	Perforado	Reportada	N/D
CN-189	Excavado	Reportada	216
CN-515	Perforado	Reportada	N/D
CN-79	Perforado	Reportada	N/D
CN-98	Perforado	Reportada	815
CN-697	Perforado	Reportada	42
CN-455	Perforado	Reportada	N/D
CN-204	Perforado	Reportada	632,44
CN-77	Perforado	Reportada	347,2
CN-44	Perforado	Reportada	570
CN-189	Excavado	Reportada	216
CN-98	Perforada	Reportada	815

N/D: No Dato

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 aluviales es tomada de Custodio & Llamas, 1984.

Los caudales fueron aportados por la Oficina de la Región Chorotega del AyA en Liberia (Anexo N° 4) y se presentan en el Cuadro N° 8.

Cuadro N° 8. Caudales registrados por AyA

Pozo	Caudal (l/s)
POZO 1	7,60*
POZO 2	9,45*

Nota:

*Datos aportados por el el Ing. Alejandro Contreras de la la Oficina de la Región Chorotega del AyA en Liberia.

En el Cuadro N° 9 se presentan los parámetros hidráulicos del acuífero en el sector de Palmira, utilizados para determinar las zonas de protección del Pozo 1 y Pozo 2.

Cuadro N° 9. Parámetros hidráulicos del acuífero en el sector de Palmira, obtenidos a partir de literatura internacional y valores en acuíferos similares en investigaciones hidrogeológicas del país.

Pozo N°	Porosidad del acuífero aluvial (tomado de Custodio & Llamas, 1984) (%)	Transmisividad (m ² /d)	Espesor saturado promedio (m) **	Permeabilidad (m/día)***
POZO 1	30,00	632,44*	32,689	19,347
POZO 2	30,00	632,44*	36,628	17,266

Nota:

* Tomado de Pozo CN-204.

** 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° 10, se resumen los datos hidráulicos para el cálculo de L para el Pozo 1 y Pozo 2 ubicado en el poblado llamado Palmira, Guanacaste:

Cuadro N° 10. Resumen de los datos hidráulicos para el cálculo de L

Pozo N°	Transmisividad (m ² /d)	Gradiente (adimensional)	Caudal (L/s)	Caudal (m ³ /día)	L (ancho del tubo de flujo) (m)
POZO 1	632,44	0,007	7,60	656,640	148,323
POZO 2	632,44	0,004	9,45	816,480	322,750

Considerando que el tiempo de residencia máxima de bacterias patógenas para flujos fisurados es de 70 días para medios porosos, se calcula el tiempo de tránsito para la zona no saturada de la siguiente forma:

$$t= (b*\Theta)/k$$

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.

En el Cuadro N° 11 y Cuadro N° 12 se presentan los resultados de tiempo de tránsito para capa del sub suelo:

Cuadro N° 11. Resultados Tiempos de Tránsito vertical zona no saturada en Suelo.

Pozo N°	Espesor ZNS Suelo (b) (m)	θ INTA (Fracción de %)	K Promedios de las pruebas de Porchet (m/día)	t (tiempo de tránsito vertical) días
POZO 1	4,001	0,4258	0,0817	20,845
POZO 2	3,086	0,4927	0,1957	7,769

Cuadro N° 12. Resultados Tiempos de Tránsito vertical zona no saturada en Aluvión

Pozo N°	Espesor ZNS Aluvión (b) (m)	θ Tomado de Custodio & Llamas, 1984, (Fracción de %)	K del aluvión Tomado del Cuadro N° 9 (m/día)	t (tiempo de tránsito vertical) días
POZO 1	6,069	30,00	19,347	0,094
POZO 2	0,718	30,00	17,266	0,012

Como el tiempo tránsito para medios porosos es estimado en 70 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 70 día 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 70 días menos los días obtenidos en la zona no saturada para cada una, situación que se presenta en el Cuadro N° 13.

Cuadro N° 13. Diferencia entre los 70 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)
POZO 1	20,939	49,061
POZO 2	7,781	62,219

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”:

$$d = (t \cdot k \cdot i) / \theta$$

En el Cuadro N° 14 se presenta el cálculo de la Distancia para la Zona de Protección Inmediata:

Cuadro N° 14. Distancia Zona de Protección Inmediata.

Pozo N°	Tiempo faltante para calcular en la ZS (días)	θ Acuífero (Custodio & Llamas, 1984) (Fracción de %)	K Permeabilidad del acuífero aluvial promedio (tomado a partir del Cuadro N° 9) (m/día)	Gradiente del acuífero para cada pozo (adimensional)	Distancia de la zona de protección inmediata (m)
POZO 1	49,061	30,00	19,347	0,007	22,148
POZO 2	62,219	30,00	17,266	0,004	14,324

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:

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

En este caso se calcula con la fórmula dada considerando:

- Q = caudal de cada pozo en m³/d.
- t = se utiliza el tiempo establecido para degradación de bacterias para medios porosos que es de 70 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.

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

En el Cuadro N° 15 se presenta el cálculo de la Distancia para la Zona de Protección por el método de Radio Fijo:

Cuadro N° 15. Resumen de datos y resultados Método Radio Fijo

Pozo N°	Caudal (m³/d)	Porosidad del acuífero (n) (%)	Tiempo (días)	b Espesor saturado del acuífero para el pozo (m)	Radio fijo (m)
POZO 1	656,64	30,000	49,061	32,689	32,337
POZO 2	816,48	30,000	62,219	36,628	38,361

6.3 MÉTODO DE GRUBB

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

$$Y_{\max} = 2 * (Q L / (k(h_1^2 - h_2^2)))$$

Para el pozo se presenta el resumen del valor obtenido en el Cuadro N° 16:

Cuadro N° 16. Resultados por medio del Método Grubb.

Pozo N°	Caudal del pozo (m³/d)	L Longitud entre dos puntos de observación del NF (m)	K Conductividad hidráulica del acuífero (m/día)	h1	h2	h1²-h2²	Y/2 (max) m	Y total (max) m
POZO 1	656,640	150,000	19,347	32,753	30,103	166,555	30,566	61,132
POZO 2	816,480	150,000	17,266	36,842	35,046	129,081	54,951	109,901

En el Cuadro N° 17, Figura 12, Figura 13, Figura 14 y Figura 15 se presenta el resumen de las zonas de protección obtenidos por diferentes métodos:

Cuadro N° 17. Zonas de protección absoluta por diferentes métodos.

Pozo N°	Tiempo de Tránsito de degradación de Bacterias (m)	Radio Fijo (m)
POZO 1	22,148	32,337
POZO 2	14,324	38,361

El ancho de la zona de captura definido por el método de Grubb se presenta en el Cuadro N° 18, para el pozo es de:

Cuadro N° 18. Zona de Captura Método de Grubb

Pozo N°	L (método Grubb) (m)
POZO 1	61,132
POZO 2	109,901

El ancho de la zona de captura definido por el método de Darcy se presenta en el Cuadro N° 19, para el pozo es de:

Cuadro N° 19. Ancho de Captura Método de Darcy

Pozo N°	L (ancho del tubo de flujo) (m)
POZO 1	148,323
POZO 2	322,750

Con base en el análisis realizado a partir de los valores hidráulicos y trabajo de campo realizado, se considera que el método de Radio Fijo y el método de Grubb, son aplicables para el Pozo 1 y Pozo 2.

Para el Pozo 1 se ha definido un ancho de la zona de captura o tubo de flujo es 32,337 m, obtenido por el método de Radio Fijo y la zona de protección inmediata de 64,361 m, que corresponde con el diámetro del dato obtenido por el mismo método ($32,337 \text{ m} \times 2 = 64,361 \text{ m}$), la definición se realizó con respaldo de mapeo de campo realizado y la condición del pozo.

Para el Pozo 2 se ha definido un ancho de la zona de captura o tubo de flujo es 38,361 m obtenido por el método de Radio Fijo y la zona de protección inmediata de 76,722 m, obtenido por el mismo método y con base en el diámetro del dato obtenido por ese método ($38,361 \text{ m} \times 2 = 76,722 \text{ m}$), la definición se realizó con respaldo de mapeo de campo realizado y la condición del pozo.

Además se ha definido un radio operacional y de Protección Inmediata Absoluta de 15 m alrededor del pozo con base en Foster et al, 2003,

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:

$$P_i (\pi) = 3,1415$$

k = permeabilidad

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

i = gradiente

Q = caudal

6.4.1 POZO 1 Y POZO 2

En el Cuadro N° 20 se presenta el resumen para el cálculo del Punto No Retorno.

Cuadro N° 20. Resumen Cálculo Punto No Retorno

Pozo N°	Caudal (m³/día)	Transmisividad (m²/día)	Gradiente del Acuífero para cada Pozo (Adimensional)	Punto No Retorno (m)
POZO 1	656,640	632,4	0,007	23,606
POZO 2	816,480	632,4	0,004	51,367

Con base en los resultados obtenidos para el cálculo del punto de no retorno, se observa que para el Pozo 1 es de 23,606 m y para el Pozo 2 es de 51,367 m.

Basado en criterio de experto, se considera un punto de no retorno de 15 m.

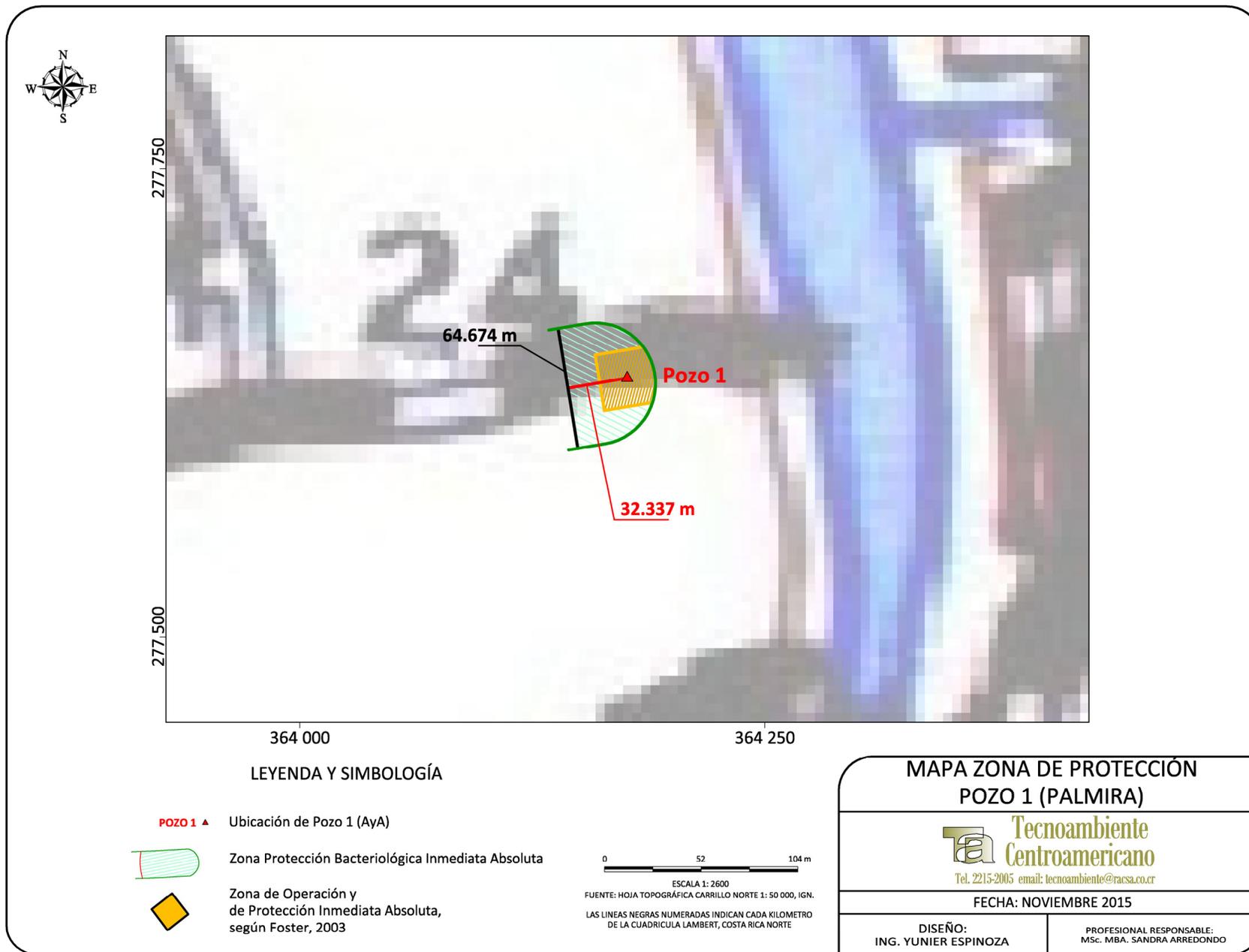


Figura 12. Ubicación Zona de protección del Pozo 1.

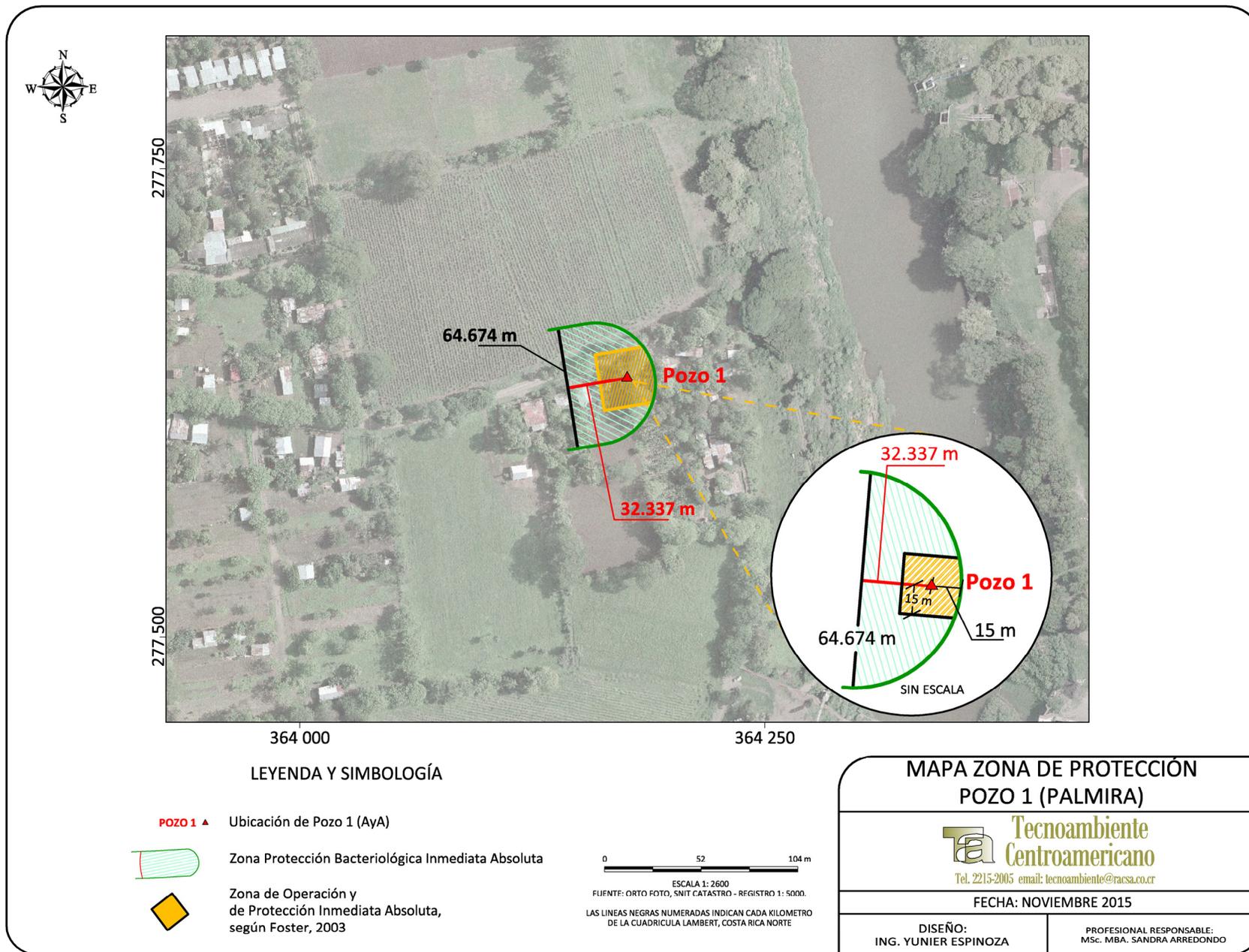


Figura 13. Ubicación Zona de protección del Pozo 1, Ortofoto.

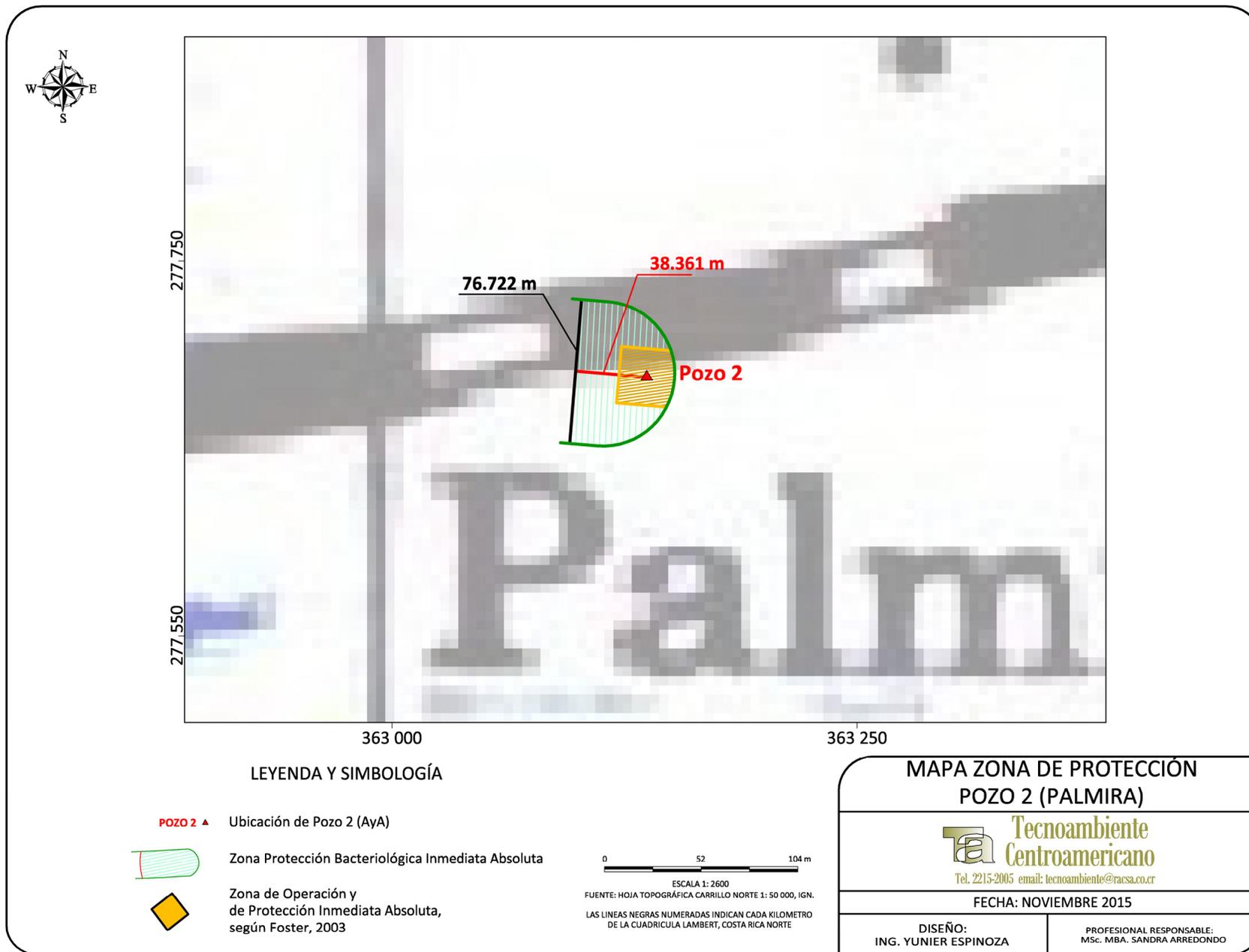


Figura 14. Ubicación Zona de protección del Pozo 2.

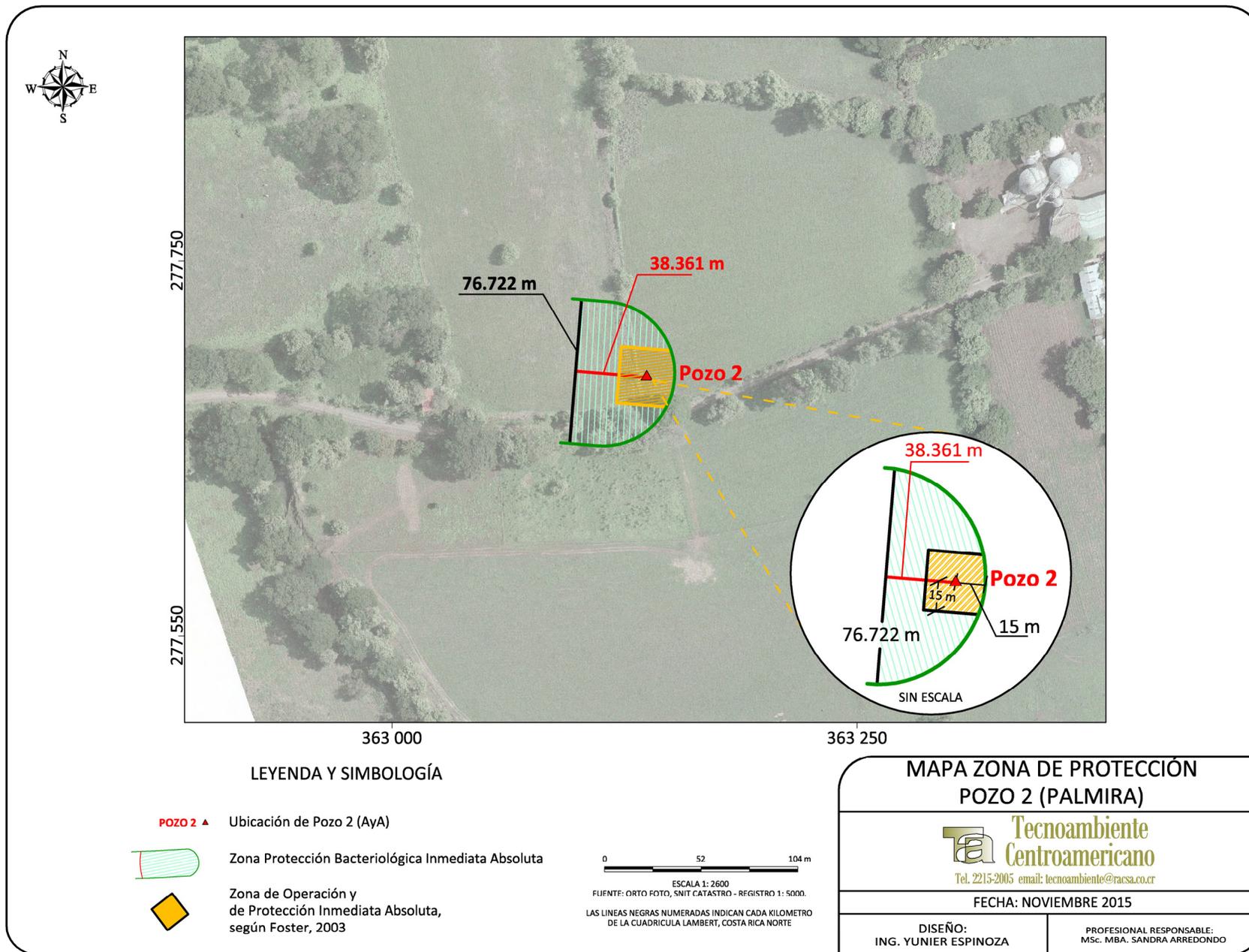


Figura 15. Ubicación Zona de protección del Pozo 2.

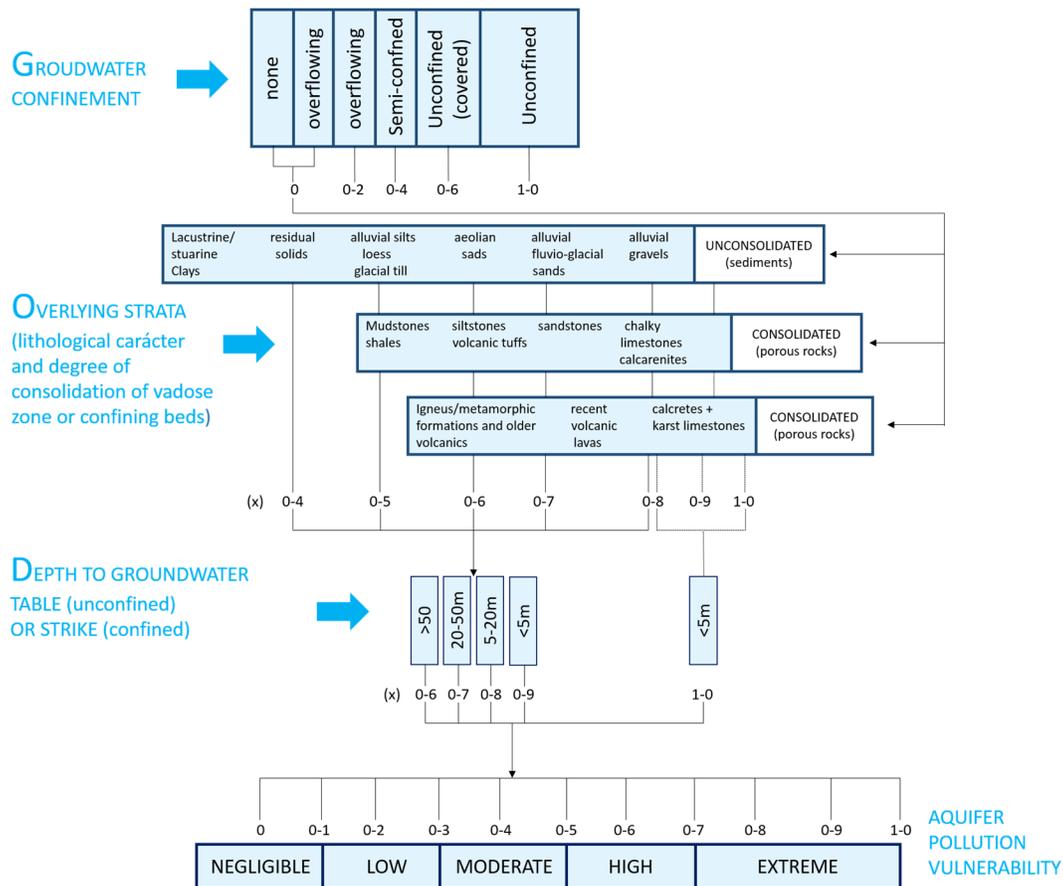
7 CALIDAD FÍSICO QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE LAS FUENTES

A la fecha de elaboración del estudio, en el Laboratorio Nacional de Aguas del AYA solo se contaba con los resultados físico químicos y bacteriológicos del Pozo 1, que se adjuntan en el Anexo N° 5; para el Pozo 2 no se cuenta con ningún análisis.

Según indicaciones del Laboratorio Nacional de Aguas del AYA, se puede concluir que la condición de calidad del agua en la actualidad para el Pozo 1 es adecuada para consumo humano, no obstante es recomendable realizar muestreos para análisis por lo menos semestrales, tanto físico-químicos como bacteriológicos ya que en las ortofotos de los pozos evaluadas se observa que existe un crecimiento poblacional alrededor de los pozos por la comunidad de Palmira en el Pozo 1 y actividad ganadera para el Pozo 2, que puede genera un riesgo en cuanto a la calidad del agua.

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 ACUÍFERO ALUVIAL (POZO 1 Y POZO 2)

Se presenta la evaluación para el Pozo 1 y Pozo 2.

Clasificación GOD	Descripción del factor	Valor asignado	Tipo de vulnerabilidad
Grado de confinamiento (se asigna un valor conservador)	Cubierto Libre	0,7	Moderado
Tipo de característica litológica de la zona no saturada	Suelo limosos aluviales	0,7	
Profundidad del nivel freático	10 – 3 m	0,9	
Evaluación de vulnerabilidad	0,441		

En la Figura 17, se presenta el mapa de vulnerabilidad acuífera para la zona de estudio.

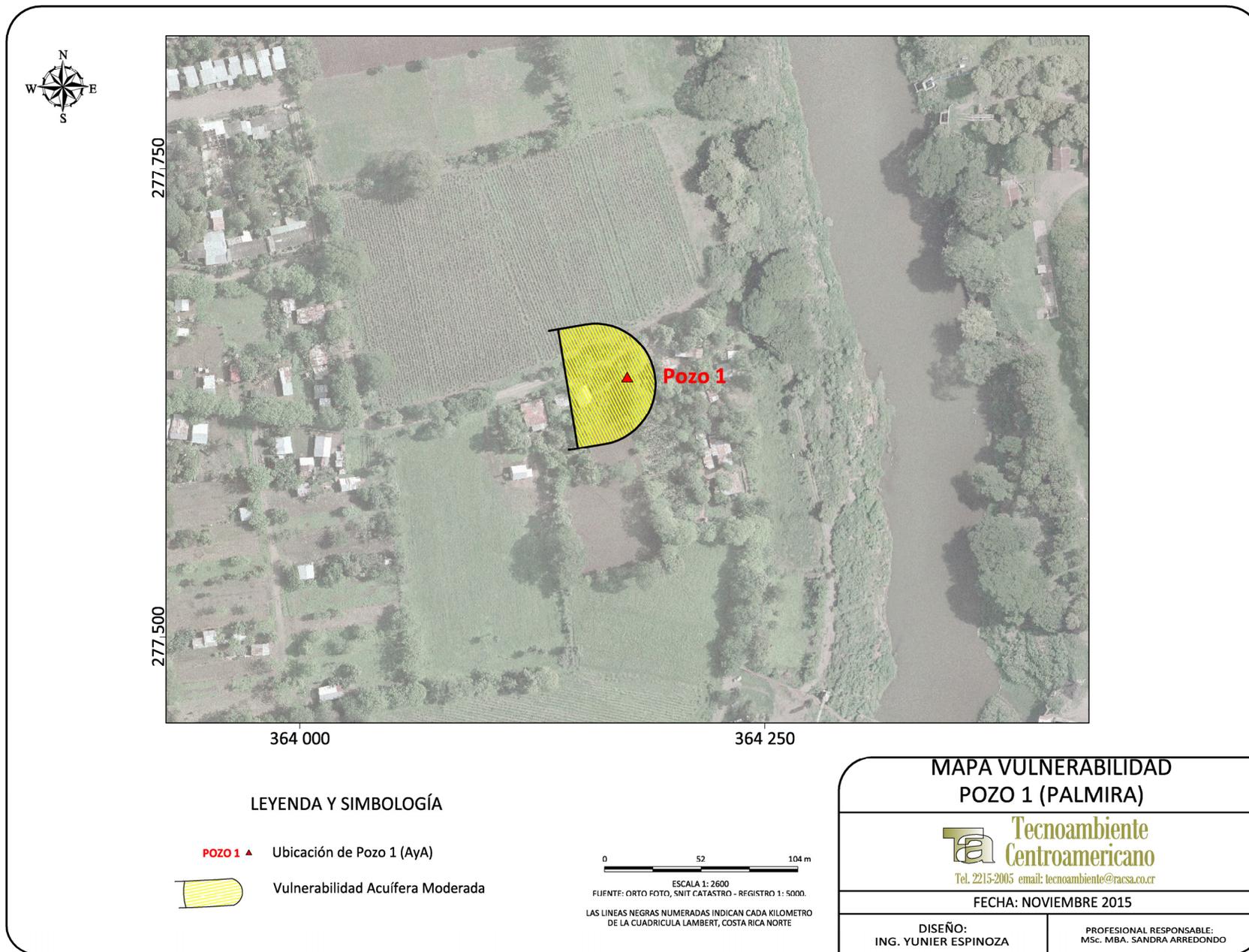


Figura 17. Mapa Vulnerabilidad Acuífera Pozo 1, ortofoto.

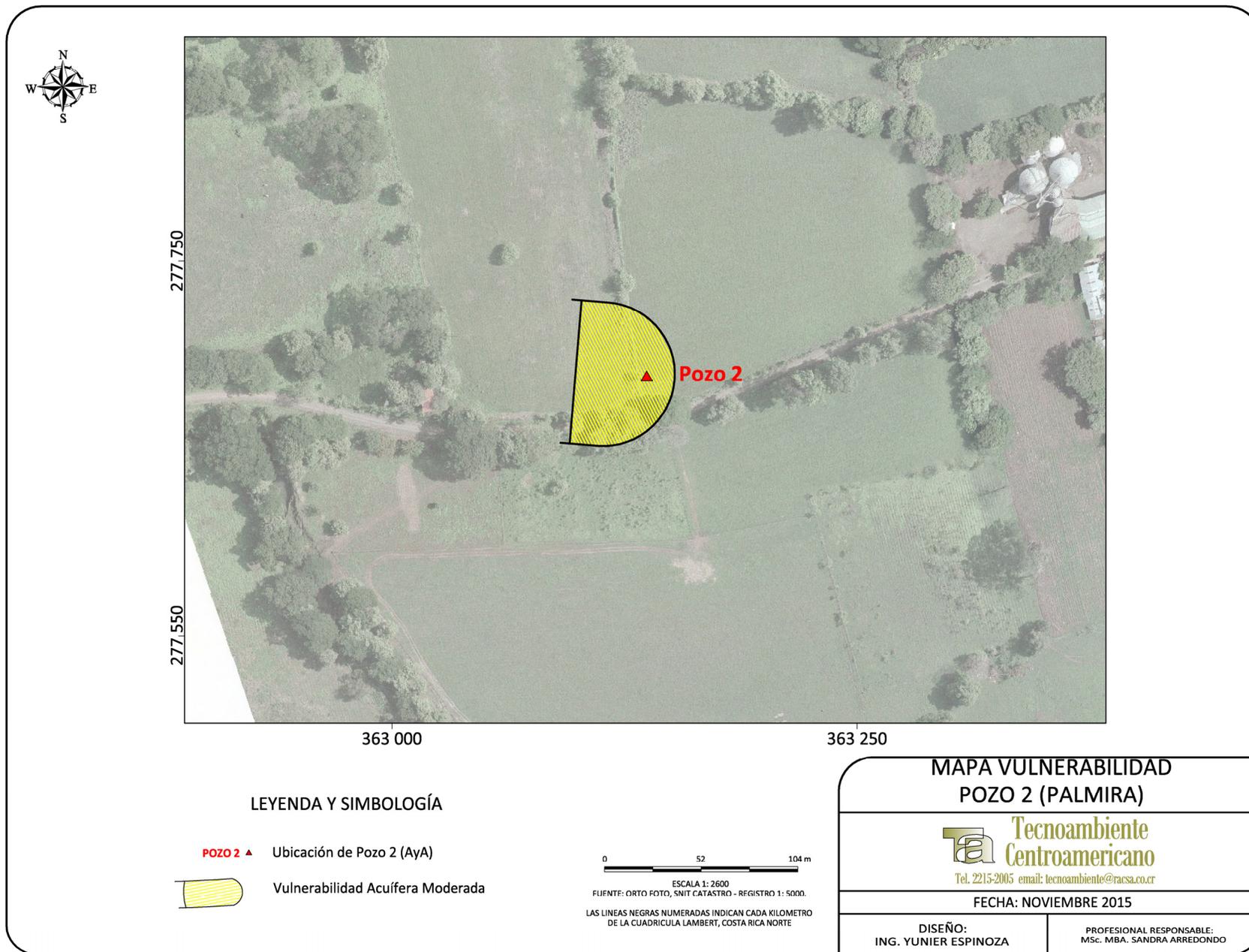


Figura 18. Mapa Vulnerabilidad Acuífera Pozo 2, ortofoto.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En la zona de estudio se ha identificado un acuífero aluvial que registra medios rendimientos en pozos individuales, los valores obtenidos son del orden de los 10 L/s.
2. El basamento del acuífero que captan el Pozo 1 y Pozo 2 está formado por depósitos aluviales del río Tempisque.
3. La gradiente del acuífero aluvial presenta una dirección de flujo de oeste a este con dirección de descarga al río Tempisque.
4. Con base en el análisis realizado se determinó que el Pozo 1, presenta un ancho de la zona de protección bacteriológica de 64,674 m por medio del doble del método de Radio Fijo, el límite de la zona es de 32,337 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 23,606 m.
5. Con base en el análisis realizado se determinó que el Pozo 2, presenta un ancho de la zona de protección bacteriológica de 76,722 m por medio del doble del método de Radio Fijo, el límite de la zona es de 38,361 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 51,367 m.
6. Sin embargo, basado en criterio de experto, se considera un punto de no retorno de 15 m para el Pozo 1 y Pozo 2, que concuerda con el límite de la Zona Operacional y Zona de Protección Absoluta de 15 m alrededor del pozo.
7. Con base en las condiciones intrínsecas del acuífero, la vulnerabilidad calculada es moderada, obtenido a través del método GOD.
8. Al momento de realizado el estudio, el Laboratorio Nacional de Aguas del AYA solo disponía de resultados de calidad del agua para el Pozo 1, que se identificó como

adecuada para consumo humano, según el reglamento vigente de calidad de agua potable, no se tenían disponible datos para el Pozo 2.

9. Se recomienda realizar análisis de calidad de aguas y mediciones de caudales por lo menos semestrales para monitorear el comportamiento de los pozos a lo largo del año hidrológico y verificar si se mantiene su calidad en el tiempo y la cantidad ya que por factores externos como desarrollo antropológico o condiciones naturales, podrían variar en el tiempo. Esto por cuando el análisis realizado en el presente estudio se basa en información existente a la fecha.

10. En la zona de protección bacteriológica absoluta y zona operacional 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.

10 REFERENCIAS

- AIAZZI, D., FIORLETTA, M., CIVELLI, G., CHIESA, S. & ALVARADO, G.E., 2004: GEOLOGÍA DE LA HOJA CAÑAS. – REVISTA GEOLÓGICA DE AMÉRICA CENTRAL, 30: 215-223.
- 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
- CIVELLI, G., LOCATI, U., BIGIOGGERO, B., CHIESA, S., ALVARADO, G.E. & MORA, O., 2005: GEOLOGÍA DE LA HOJA TIERRAS MORENAS. – REVISTA GEOLÓGICA DE AMÉRICA CENTRAL, 33: 99-110.
- Denyer, P. & Baumgartner, P.O., 2006: Emplacement of Jurassic-Lower Cretaceous radiolarites of the Nicoya Complex (Costa Rica). – Geologica Acta, 4 (1-2): 203-218.
- Denyer, P. & Alvarado, G.E., 2007: Mapa geológico de Costa Rica. – Escala 1:400 000. Librería Francesa S.A., San José.
- Denyer, P. & Gazel, E., 2009: The Costa Rica Jurassic to Miocene oceanic complexes: Origin, tectonics and relations. – Journal of South American Earth Sciences, 28: 429-442.
- Denyer, P., Montero, W. & Alvarado, G.E., 2003: Atlas Tectónico de Costa Rica. – 81 págs. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José.
- Denyer, P., Montero, W. & Alvarado, G.E., 2009: Atlas Tectónico de Costa Rica. – 55 págs. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José.
- Denyer, P., Aguilar, T. & Montero, W., 2013: Mapa geológico de la Hoja Carrillo Norte. – Escala 1:50 000, Universidad de Costa Rica – Minae.
- Denyer, P., Aguilar, T. & Montero, W., 2014: Cartografía geológica de La Península de Nicoya, Costa Rica. Estratigrafía y tectónica. – 207 págs. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José.
- Departamento de Aguas del MINAE, Enero 2016, Base de datos de Concesiones y Pozos Registrados.
- Instituto Geográfico Nacional (2008), Hojas topográficas escala 1:1000, hojas 326511630, 327011630, 327511630 y 328011630.
- MONTERO, W. & DENYER, P., 2011: Fallamiento neotectónico de la Península de Nicoya y su relación con el escape tectónico del antearco centroamericano. - Revista Geológica de América Central, 45: 9-52.
- SENARA, Enero 2016, Base de datos de pozo.

ANEXO N° 1
RESULTADOS LABORATORIO DEL
INTA, MAG

 <p>Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria</p>	<p>RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS Laboratorio de Suelos Tel-Fax: 2278-0514; e-mail: labsuelos@inta.go.cr</p>	<p>LDS F 17</p>  <p>sector AGRO ALIMENTARIO</p>
--	---	---

NOMBRE **TECNOAMBIENTE CENTROAMERICANO S.A.**
 FAX: **2215-2003**
 LUGAR: **PALMIRA, GUANACASTE**

FECHA: 23/02/2016

INFORME #:

IDENT.		D.aparente	D.Real	Porosidad	
# LAB.	#CAMPO	(gr/cc)	(gr/cc)	(%)	
5092	P1	1.06	2.00	46.94	Palmira-Pozo 1-P1
5093	P2	1.17	1.97	40.71	Palmira-Pozo 1-P2
5094	P3	1.17	1.96	40.10	Palmira-Pozo 1-P3



Ing. Alexis Vargas Villagra

INTA-POZO 1, PALMIRA, GUANACASTE

 <small>Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria</small>	RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS Laboratorio de Suelos Tel-Fax: 2278-0514; e-mail: labsuelos@inta.go.cr	LDS F 17  sector AGRO ALIMENTARIO
---	--	---

NOMBRE **TECNOAMBIENTE CENTROAMERICANO S.A.**
 FAX: **2215-2003**
 LUGAR: **PALMIRA, GUANACASTE**

FECHA: 26/11/2015

INFORME #:

IDENT.		D.aparente	D.Real	Porosidad	
# LAB.	#CAMPO	(gr/cc)	(gr/cc)	(%)	
5089	P1	1.04	2.04	49.02	Palmira-Pozo2-P1
5090	P2	1.06	2.07	48.79	Palmira-Pozo2-P2
5091	P3	1.02	2.04	50.00	Palmira-Pozo2-P3


 Ing. Alexis Vargas Villagra

INTA-POZO 2, PALMIRA, GUANACASTE

ANEXO N° 2

PRUEBAS DE PERMEABILIDAD

PROYECTO: AyA POZO 1



Este (m)	364411.0
Fecha:	23/10/2016
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	22.0
H2 (cm)	14.2
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3
<hr/>	
k (cm/min)	0.0069885

Norte (m)	277649.0
Hora:	12:05 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	220.0
H2 (mm)	142.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0
<hr/>	
k (mm/s)	0.0011648

Observaciones: Día Soleado, despejado, Suelo arcilloso, café claro

t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.2200	H1 (cm)	22.00
H2 (m)	0.1420	H2 (cm)	14.20
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

FORMULA APLICADA

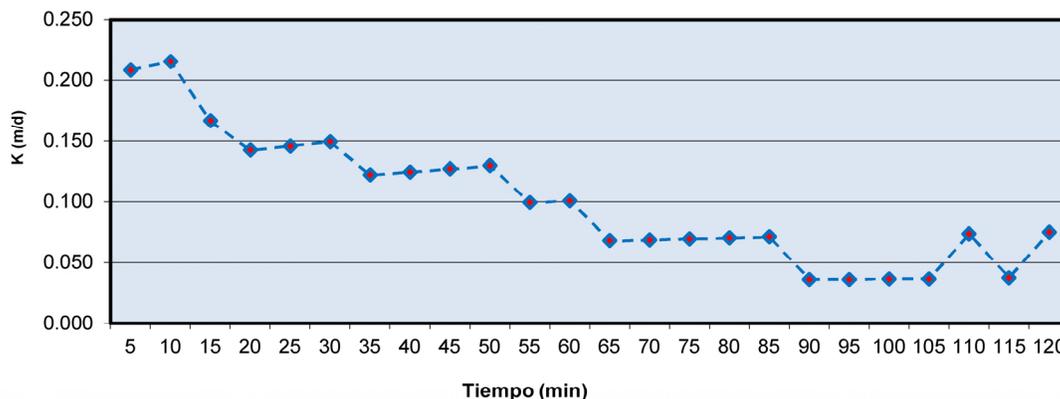
$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \times \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$



k (m/d)	0.1006346	k (cm/seg)	0.0001165
---------	-----------	------------	-----------

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	22.0	21.20	4.3	0.0144856	0.0024143	0.2085924	0.0002414
5	10	21.2	20.40	4.3	0.0149906	0.0024984	0.2158650	0.0002498
10	15	20.4	19.80	4.3	0.0115962	0.0019327	0.1669854	0.0001933
15	20	19.8	19.30	4.3	0.0099083	0.0016514	0.1426791	0.0001651
20	25	19.3	18.80	4.3	0.0101420	0.0016903	0.1460445	0.0001690
25	30	18.8	18.30	4.3	0.0103870	0.0017312	0.1495725	0.0001731
30	35	18.3	17.90	4.3	0.0084941	0.0014157	0.1223151	0.0001416
35	40	17.9	17.50	4.3	0.0086653	0.0014442	0.1247800	0.0001444
40	45	17.5	17.10	4.3	0.0088435	0.0014739	0.1273464	0.0001474
45	50	17.1	16.70	4.3	0.0090292	0.0015049	0.1300205	0.0001505
50	55	16.7	16.40	4.3	0.0068985	0.0011498	0.0993390	0.0001150
55	60	16.4	16.10	4.3	0.0070110	0.0011685	0.1009588	0.0001169
60	65	16.1	15.90	4.3	0.0047383	0.0007897	0.0682321	0.0000790
65	70	15.9	15.70	4.3	0.0047911	0.0007985	0.0689924	0.0000799
70	75	15.7	15.50	4.3	0.0048451	0.0008075	0.0697698	0.0000808
75	80	15.5	15.30	4.3	0.0049003	0.0008167	0.0705649	0.0000817
80	85	15.3	15.10	4.3	0.0049568	0.0008261	0.0713783	0.0000826
85	90	15.1	15.00	4.3	0.0025000	0.0004167	0.0360001	0.0000417
90	95	15.0	14.90	4.3	0.0025146	0.0004191	0.0362106	0.0000419
95	100	14.9	14.80	4.3	0.0025294	0.0004216	0.0364236	0.0000422
100	105	14.8	14.70	4.3	0.0025444	0.0004241	0.0366392	0.0000424
105	110	14.7	14.50	4.3	0.0051344	0.0008557	0.0739352	0.0000856
110	115	14.5	14.40	4.3	0.0025904	0.0004317	0.0373013	0.0000432
115	120	14.4	14.20	4.3	0.0052280	0.0008713	0.0752836	0.0000871
					0.0072684	0.0012114	0.1046657	0.0001211

**Permeabilidad Carga Variable
Método Porchet**



PROYECTO: AyA POZO 1

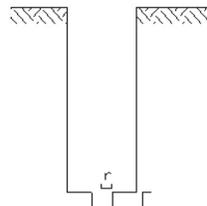
**PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 2
POZO 1**



Observaciones: Día Soleado, despejado, Suelo Limoso, café - rojizo

Este (m)	364278.0
Fecha:	23/10/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	16.0
H2 (cm)	7.4
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3
k (cm/min)	0.0115048

Norte (m)	277676.0
Hora:	01:37 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	160.0
H2 (mm)	74.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0
k (mm/s)	0.0019175



t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.1600	H1 (cm)	16.00
H2 (m)	0.0740	H2 (cm)	7.40
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

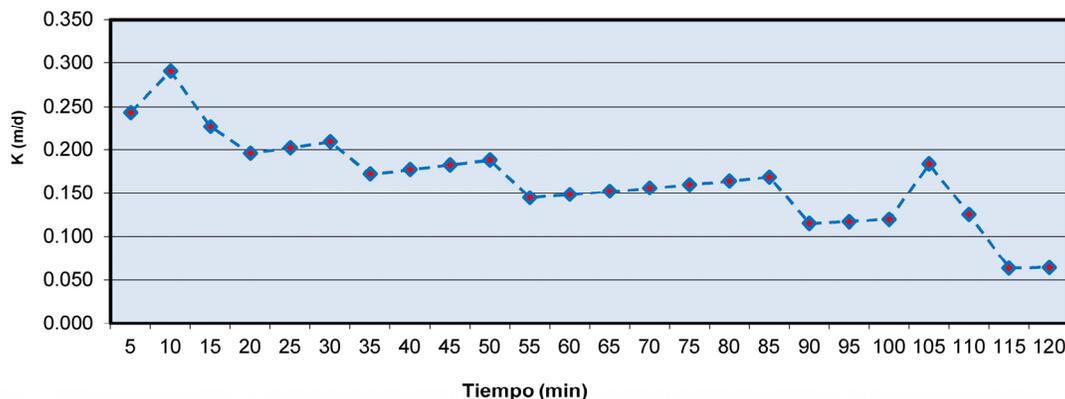
FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \times \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

k (m/d)	0.1656694	k (cm/seg)	0.0001917
---------	-----------	------------	-----------

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	15.30	4.3	0.0169123	0.0028187	0.2435370	0.0002819
5	10	15.3	14.50	4.3	0.0201797	0.0033633	0.2905870	0.0003363
10	15	14.5	13.90	4.3	0.0157816	0.0026303	0.2272549	0.0002630
15	20	13.9	13.40	4.3	0.0136087	0.0022681	0.1959657	0.0002268
20	25	13.4	12.90	4.3	0.0140535	0.0023423	0.2023710	0.0002342
25	30	12.9	12.40	4.3	0.0145284	0.0024214	0.2092091	0.0002421
30	35	12.4	12.00	4.3	0.0119868	0.0019978	0.1726105	0.0001998
35	40	12.0	11.60	4.3	0.0123306	0.0020551	0.1775606	0.0002055
40	45	11.6	11.20	4.3	0.0126946	0.0021158	0.1828029	0.0002116
45	50	11.2	10.80	4.3	0.0130809	0.0021801	0.1883643	0.0002180
50	55	10.8	10.50	4.3	0.0100786	0.0016798	0.1451316	0.0001680
55	60	10.5	10.20	4.3	0.0103205	0.0017201	0.1486151	0.0001720
60	65	10.2	9.90	4.3	0.0105743	0.0017624	0.1522700	0.0001762
65	70	9.9	9.60	4.3	0.0108409	0.0018068	0.1561091	0.0001807
70	75	9.6	9.30	4.3	0.0111213	0.0018536	0.1601469	0.0001854
75	80	9.3	9.00	4.3	0.0114166	0.0019028	0.1643990	0.0001903
80	85	9.0	8.70	4.3	0.0117280	0.0019547	0.1688832	0.0001955
85	90	8.7	8.50	4.3	0.0080002	0.0013334	0.1152033	0.0001333
90	95	8.5	8.30	4.3	0.0081519	0.0013587	0.1173874	0.0001359
95	100	8.3	8.10	4.3	0.0083094	0.0013849	0.1196559	0.0001385
100	105	8.1	7.80	4.3	0.0127732	0.0021289	0.1839343	0.0002129
105	110	7.8	7.60	4.3	0.0087313	0.0014552	0.1257302	0.0001455
110	115	7.6	7.50	4.3	0.0044330	0.0007388	0.0638356	0.0000739
115	120	7.5	7.40	4.3	0.0044792	0.0007465	0.0645006	0.0000747
					0.0121456	0.0020243	0.1748968	0.0002024

**Permeabilidad Carga Variable
Método Porchet**



PROYECTO: AyA POZO 1



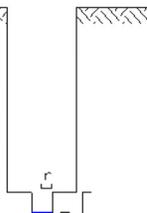
Este (m)	364299.0
Fecha:	23/10/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	19.0
H2 (cm)	9.5
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3
k (cm/min)	0.0106843

Norte (m)	277561.0
Hora:	03:25 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	190.0
H2 (mm)	95.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0
k (mm/s)	0.0017807

Observaciones: Día Soleado, despejado, Suelo Limoso, café claro

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \times \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

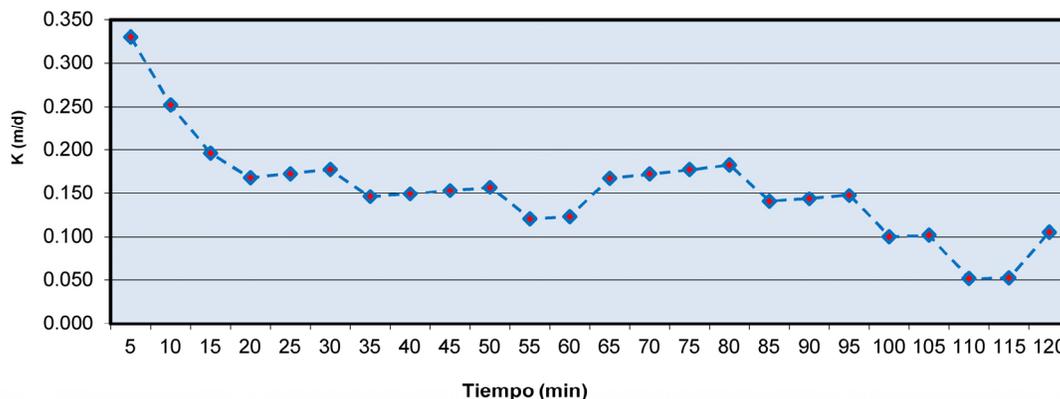


t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.1900	H1 (cm)	19.00
H2 (m)	0.0950	H2 (cm)	9.50
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

k (m/d)	0.1538541	k (cm/seg)	0.0001781
---------	-----------	------------	-----------

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	17.90	4.3	0.0229666	0.0038278	0.3307194	0.0003828
5	10	17.9	17.10	4.3	0.0175088	0.0029181	0.2521264	0.0002918
10	15	17.1	16.50	4.3	0.0136159	0.0022693	0.1960692	0.0002269
15	20	16.5	16.00	4.3	0.0116855	0.0019476	0.1682712	0.0001948
20	25	16.0	15.50	4.3	0.0120120	0.0020020	0.1729721	0.0002002
25	30	15.5	15.00	4.3	0.0123572	0.0020595	0.1779433	0.0002060
30	35	15.0	14.60	4.3	0.0101480	0.0016913	0.1461307	0.0001691
35	40	14.6	14.20	4.3	0.0103933	0.0017322	0.1496629	0.0001732
40	45	14.2	13.80	4.3	0.0106507	0.0017751	0.1533701	0.0001775
45	50	13.8	13.40	4.3	0.0109212	0.0018202	0.1572656	0.0001820
50	55	13.4	13.10	4.3	0.0083769	0.0013961	0.1206272	0.0001396
55	60	13.1	12.80	4.3	0.0085433	0.0014239	0.1230239	0.0001424
60	65	12.8	12.40	4.3	0.0116617	0.0019436	0.1679289	0.0001944
65	70	12.4	12.00	4.3	0.0119868	0.0019978	0.1726105	0.0001998
70	75	12.0	11.60	4.3	0.0123306	0.0020551	0.1775606	0.0002055
75	80	11.6	11.20	4.3	0.0126946	0.0021158	0.1828029	0.0002116
80	85	11.2	10.90	4.3	0.0097731	0.0016289	0.1407333	0.0001629
85	90	10.9	10.60	4.3	0.0100005	0.0016667	0.1440065	0.0001667
90	95	10.6	10.30	4.3	0.0102386	0.0017064	0.1474355	0.0001706
95	100	10.3	10.10	4.3	0.0069637	0.0011606	0.1002775	0.0001161
100	105	10.1	9.90	4.3	0.0070783	0.0011797	0.1019282	0.0001180
105	110	9.9	9.80	4.3	0.0035834	0.0005972	0.0516003	0.0000597
110	115	9.8	9.70	4.3	0.0036135	0.0006022	0.0520339	0.0000602
115	120	9.7	9.50	4.3	0.0073193	0.0012199	0.1053983	0.0001220
					0.0111587	0.0018598	0.1606848	0.0001860

**Permeabilidad Carga Variable
Método Porchet**



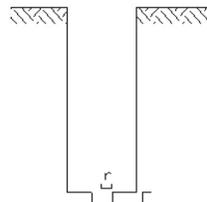
PROYECTO: AyA POZO 2



Observaciones: Día Soleado, despejado, Suelo Limoso, café oscuro

Este (m)	363135.0
Fecha:	23/10/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	15.0
H1 (cm)	23.0
H2 (cm)	13.7
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3
k (cm/min)	0.0661753

Norte (m)	277686.0
Hora:	08:00 a.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	900.0
H1 (mm)	230.0
H2 (mm)	137.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0
k (mm/s)	0.01110292



t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0104	t2 (seg)	900.00
H1 (m)	0.2300	H1 (cm)	23.00
H2 (m)	0.1370	H2 (cm)	13.70
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

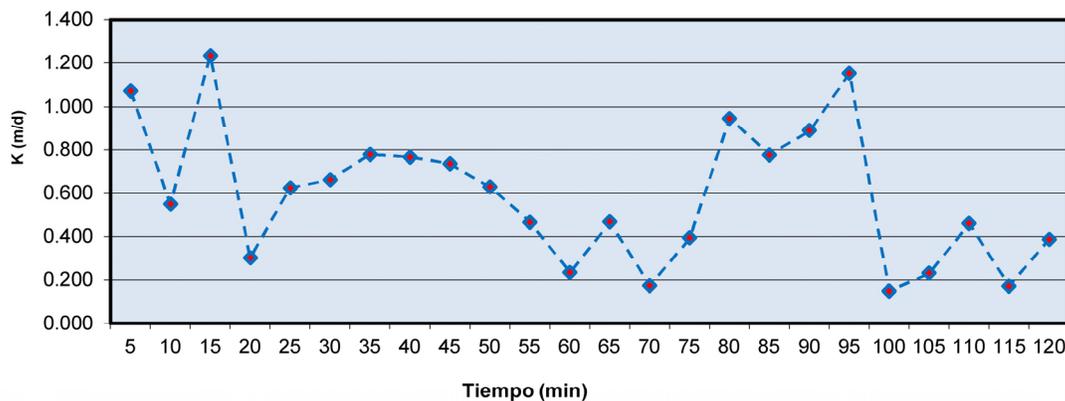
FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \times \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

k (m/d)	0.9529248	k (cm/seg)	0.0011029
---------	-----------	------------	-----------

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	19.00	4.3	0.0744837	0.0124140	1.0725658	0.0012414
5	10	19.0	17.20	4.3	0.0382474	0.0063746	0.5507628	0.0006375
10	15	17.2	13.70	4.3	0.0857949	0.0142991	1.2354459	0.0014299
15	20	23.0	21.80	4.3	0.0210225	0.0035038	0.3027242	0.0003504
20	25	21.8	19.50	4.3	0.0434140	0.0072357	0.6251621	0.0007236
25	30	19.5	17.30	4.3	0.0460781	0.0076797	0.6635247	0.0007680
30	35	17.3	15.00	4.3	0.0541150	0.0090192	0.7792564	0.0009019
35	40	15.0	13.00	4.3	0.0533190	0.0088865	0.7677934	0.0008886
40	45	13.0	11.30	4.3	0.0511792	0.0085299	0.7369807	0.0008530
45	50	11.3	10.00	4.3	0.0437095	0.0072849	0.6294164	0.0007285
50	55	24.0	22.10	4.3	0.0324360	0.0054060	0.4670785	0.0005406
55	60	22.1	21.20	4.3	0.0162624	0.0027104	0.2341792	0.0002710
60	65	21.2	19.50	4.3	0.0325044	0.0054174	0.4680628	0.0005417
65	70	19.5	18.90	4.3	0.0120851	0.0020142	0.1740255	0.0002014
70	75	18.9	17.60	4.3	0.0274112	0.0045685	0.3947218	0.0004569
75	80	17.6	14.80	4.3	0.0657408	0.0109568	0.9466680	0.0010957
80	85	14.8	12.80	4.3	0.0539893	0.0089982	0.7774461	0.0008998
85	90	12.8	10.80	4.3	0.0617547	0.0102924	0.8892672	0.0010292
90	95	10.8	8.60	4.3	0.0800617	0.0133436	1.1528887	0.0013344
95	100	23.0	22.40	4.3	0.0103828	0.0017305	0.1495123	0.0001730
100	105	22.4	21.50	4.3	0.0160600	0.0026767	0.2312634	0.0002677
105	110	21.5	19.80	4.3	0.0320763	0.0053460	0.4618983	0.0005346
110	115	19.8	19.20	4.3	0.0119176	0.0019863	0.1716138	0.0001986
115	120	19.2	17.90	4.3	0.0270137	0.0045023	0.3889975	0.0004502
					0.0432785	0.0072131	0.6232111	0.0007213

**Permeabilidad Carga Variable
Método Porchet**



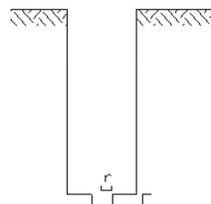
PROYECTO: AyA POZO 2



Observaciones: Día Soleado, despejado, Suelo Limoso, café pardo

Este (m)	363033.0
Fecha:	23/10/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	19.0
H2 (cm)	10.3
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3
k (cm/min)	0.0094944

Norte (m)	277660.0
Hora:	10:12 a.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	190.0
H2 (mm)	103.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0
k (mm/s)	0.0015824



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)	0.1030	H2 (cm)	10.30
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

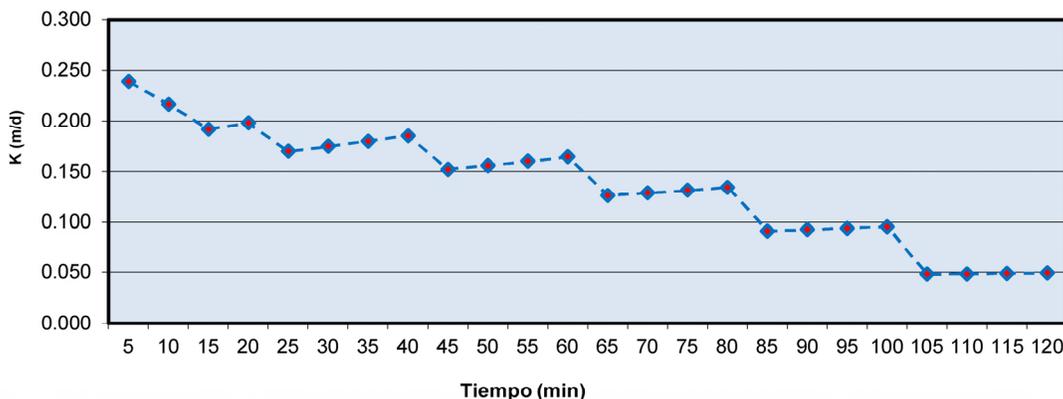
FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \times \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

k (m/d)	0.1367192	k (cm/seg)	0.0001582
---------	-----------	------------	-----------

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	18.20	4.3	0.0165804	0.0027634	0.2387573	0.0002763
5	10	18.2	17.50	4.3	0.0150515	0.0025086	0.2167421	0.0002509
10	15	17.5	16.90	4.3	0.0133344	0.0022224	0.1920154	0.0002222
15	20	16.9	16.30	4.3	0.0137612	0.0022935	0.1981609	0.0002294
20	25	16.3	15.80	4.3	0.0118139	0.0019690	0.1701206	0.0001969
25	30	15.8	15.30	4.3	0.0121477	0.0020246	0.1749269	0.0002025
30	35	15.3	14.80	4.3	0.0125009	0.0020835	0.1800127	0.0002083
35	40	14.8	14.30	4.3	0.0128752	0.0021459	0.1854031	0.0002146
40	45	14.3	13.90	4.3	0.0105851	0.0017642	0.1524262	0.0001764
45	50	13.9	13.50	4.3	0.0108523	0.0018087	0.1562733	0.0001809
50	55	13.5	13.10	4.3	0.0111333	0.0018556	0.1603196	0.0001856
55	60	13.1	12.70	4.3	0.0114292	0.0019049	0.1645811	0.0001905
60	65	12.7	12.40	4.3	0.0087758	0.0014626	0.1263717	0.0001463
65	70	12.4	12.10	4.3	0.0089587	0.0014931	0.1290047	0.0001493
70	75	12.1	11.80	4.3	0.0091493	0.0015249	0.1317497	0.0001525
75	80	11.8	11.50	4.3	0.0093482	0.0015580	0.1346140	0.0001558
80	85	11.5	11.30	4.3	0.0063470	0.0010578	0.0913965	0.0001058
85	90	11.3	11.10	4.3	0.0064421	0.0010737	0.0927658	0.0001074
90	95	11.1	10.90	4.3	0.0065401	0.0010900	0.0941767	0.0001090
95	100	10.9	10.70	4.3	0.0066411	0.0011068	0.0956312	0.0001107
100	105	10.7	10.60	4.3	0.0033594	0.0005599	0.0483752	0.0000560
105	110	10.6	10.50	4.3	0.0033858	0.0005643	0.0487562	0.0000564
110	115	10.5	10.40	4.3	0.0034127	0.0005688	0.0491431	0.0000569
115	120	10.4	10.30	4.3	0.0034400	0.0005733	0.0495363	0.0000573
					0.0100460	0.0016743	0.1446628	0.0001674

**Permeabilidad Carga Variable
Método Porchet**



PROYECTO: AyA POZO 2



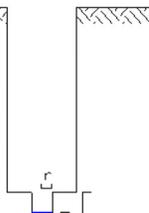
Este (m)	363005.0
Fecha:	23/10/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	60.0
H1 (cm)	17.0
H2 (cm)	10.0
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3
k (cm/min)	0.0163032

Norte (m)	277772.0
Hora:	11:25 a.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	3600.0
H1 (mm)	170.0
H2 (mm)	100.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0
k (mm/s)	0.0027172

Observaciones: Día Soleado, despejado, Suelo Limoso, café oscuro

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \times \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

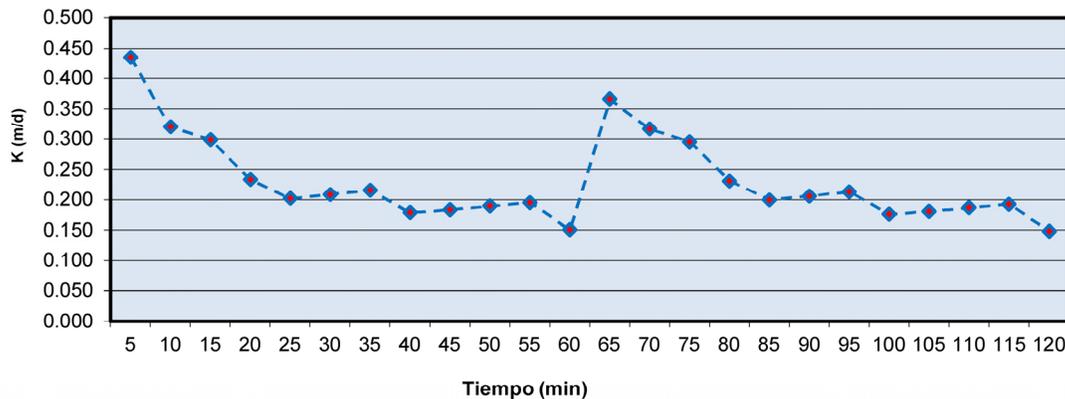


t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0417	t2 (seg)	3600.00
H1 (m)	0.1700	H1 (cm)	17.00
H2 (m)	0.1000	H2 (cm)	10.00
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

k (m/d)	0.2347663	k (cm/seg)	0.0002717
---------	-----------	------------	-----------

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	15.70	4.3	0.0302287	0.0050381	0.4352927	0.0005038
5	10	15.7	14.80	4.3	0.0222463	0.0037077	0.3203473	0.0003708
10	15	14.8	14.00	4.3	0.0207895	0.0034649	0.2993695	0.0003465
15	20	14.0	13.40	4.3	0.0162795	0.0027133	0.2344255	0.0002713
20	25	13.4	12.90	4.3	0.0140535	0.0023423	0.2023710	0.0002342
25	30	12.9	12.40	4.3	0.0145284	0.0024214	0.2092091	0.0002421
30	35	12.4	11.90	4.3	0.0150365	0.0025061	0.2165256	0.0002506
35	40	11.9	11.50	4.3	0.0124196	0.0020699	0.1788428	0.0002070
40	45	11.5	11.10	4.3	0.0127890	0.0021315	0.1841623	0.0002132
45	50	11.1	10.70	4.3	0.0131811	0.0021969	0.1898080	0.0002197
50	55	10.7	10.30	4.3	0.0135980	0.0022663	0.1958108	0.0002266
55	60	10.3	10.00	4.3	0.0104883	0.0017481	0.1510319	0.0001748
60	65	17.0	15.90	4.3	0.0254375	0.0042396	0.3663003	0.0004240
65	70	15.9	15.00	4.3	0.0219934	0.0036656	0.3167054	0.0003666
70	75	15.0	14.20	4.3	0.0205412	0.0034235	0.2957936	0.0003424
75	80	14.2	13.60	4.3	0.0160766	0.0026794	0.2315036	0.0002679
80	85	13.6	13.10	4.3	0.0138722	0.0023120	0.1997593	0.0002312
85	90	13.1	12.60	4.3	0.0143347	0.0023891	0.2064191	0.0002389
90	95	12.6	12.10	4.3	0.0148291	0.0024715	0.2135384	0.0002472
95	100	12.1	11.70	4.3	0.0122428	0.0020405	0.1762966	0.0002040
100	105	11.7	11.30	4.3	0.0126016	0.0021003	0.1814635	0.0002100
105	110	11.3	10.90	4.3	0.0129821	0.0021637	0.1869425	0.0002164
110	115	10.9	10.50	4.3	0.0133863	0.0022310	0.1927626	0.0002231
115	120	10.5	10.20	4.3	0.0103205	0.0017201	0.1486151	0.0001720
					0.0163886	0.0027314	0.2359963	0.0002731

**Permeabilidad Carga Variable
Método Porchet**



ANEXO N° 3 POZOS



SENARA

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

POZO : CN-578

FECHA REG : 00-00-0000

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Carrillo

DISTRITO : Palmira

LUGAR : PALMIRA

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT N : 277600

LAMBERT E : 364450

PROPIETAR : A&A
PERFORADOR : AyA

PROFUNDIDAD : 37 mbns

BROCA : 0
DIAMETRO DE PERFO : 0.3 mm
NIVEL ESTÁTICO : 0 mbns

METODO PERF : OTRO

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 : F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC. : NO

USO :

NOTA : NO TIENE LITOLOGIA

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. : 0.3

PROFUNDIDAD 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.

BASE DATOS DE POZOS
 AREA DE AGUAS SUBTERRANEAS
 SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS, RIEGOS Y APROVECHAMIENTOS

POZO : 578 FECHA REG: 05/05/70
 166.500 CONCESION:
 PROVINCIA : Guayasaco CARTON : 0001116
 DISTRITO : Polvira
 LOCAL : PALMIRA ROT TOP : CASILLAS 00971
 LAMBERT S : 277.666 LAMBERT N : 564.456
 PROFUNDIDAD : 443
 VELOCIDAD : 1/1
 PERFORADA : 31.00 metros ESCAL : 1
 METROS TUBO : 6725 DIAZ TUBO : 12
 CARGA PERFORA : 1/8 DIA TUBO : 1
 PISO BOMBA : 114 DIA BOMBA : 12
 T BOMBAS : 114 Q. TUBO : 3/4
 CUC

NOTA :
 NOTA STRATA :
 CALIDAD AGUAS
 PROYECTO BOMBEO

POZO (mts) Litología registrada DESCRIPCION



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

Pozo N° 80-07
 Localidad Palmira #1

E.B.

Ubicación
 Coordenadas X (long): 364.45 - Y (lat): 277.6 Código 05-05-02
 H/IGN CARRILLO NORTE Provincia Guanacaste
 Elevación 0 msnm Cantón Carrillo
 Propietario AyA Distrito Palmira
 Informe año 1980 / Pag 0

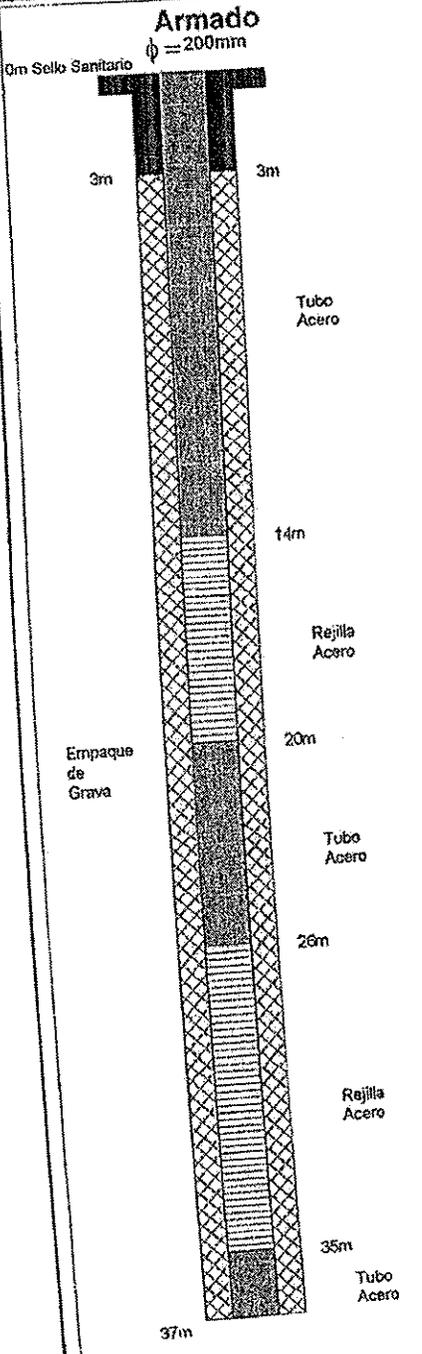
Equipo de Perforación
 Maquinaria Método
 Perforador FALTA Duración Días
 Fecha Inicio Fecha Final 08/03/1980

Datos de Perforación

	Diámetros (mm)	Longitudes (m)	Materiales	
Perforación	300	37	Tubería	Acero
Tubería	200	2	Rejilla	Acero
Rejilla	200	15		
Ademe	300	0		

Tipo de Rejilla Continúa, Ranurado
 Tipo de Abertura (slot)
 Desarrollo
 Tiempo Desarrollo 0 hrs
 Observaciones:

Prueba de Bombeo		
Nivel Dinámico	0	m
Nivel Estático	0	m
Caudal Prueba	0	l/s
Potencia Bomba	0	hp
Profundidad Bomba	0	m
Duración	0	hrs
Fecha Prueba		



Litología

BASE DATOS DE TIENDAS
 AREA DE AGUAS SUBTERRANEAS
 SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS, RIEGOS Y ESTANOS

PUNTO : 578 TICKET N°: 93/37/66
 LOCALIDAD : CONCEPCION
 PROVINCIA : Cochabamba CANTON : Cochabamba
 DISTRITO : Palmita
 LOCAL : PALMITA NO. 799 : CASERILLO NORTE
 LARGUEZ I : 277.600 LARGUEZ II : 264.450
 PROFUNDIDAD : 144
 PROFUNDIDAD : 84
 PROFUNDIDAD : 31.00 metros BUCAL : 4
 METROS PERI : 678 DIAM. PERI : 10
 CANTIDAD PERI : 1/8 DIAM. BUCAL : 1
 PERI BUCAL : 114 PERI BUCAL : 12
 T. BUCAL : 114 PERI : 1/8
 BUCAL :
 NOTA :

NOTA ESPECIAL : 0000000000

CALIDAD AGUAS
 PRENSA DUREZA

PUNTO (mts) Litología observación DESCRIPCION



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

Localidad **Pozo N° 80-07**
 Palmira #1

EB

Ubicación

Coordenadas X (long): 364.45 - Y (lat): 277.6 Código 05-05-02
 H/RGN CARRILLO NORTE Provincia Guanacaste
 Elevación 0 msnm Cantón Carrillo
 Propietario AyA Distrito Palmira
 Informe año 1980 / Pag 0

Equipo de Perforación

Maquinaria Método
 Perforador FALTA Duración Días
 Fecha inicio Fecha Final 08/03/1980

Datos de Perforación

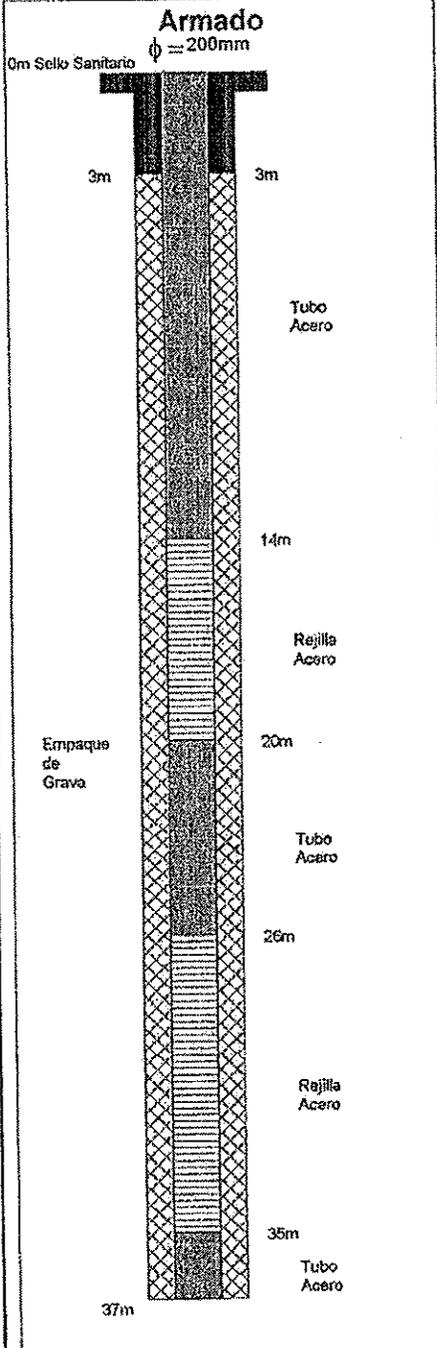
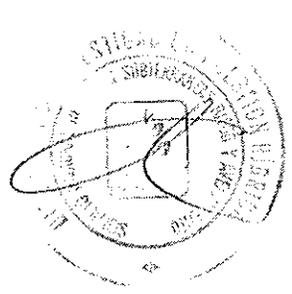
	Diámetros (mm)	Longitudes (m)	Materiales	
Perforación	300	37	Tubería	Acero
Tubería	200	2	Rejilla	Acero
Rejilla	200	15		
Ademe	300	0		

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

Prueba de Bombeo		
Nivel Dinámico	0	m
Nivel Estático	0	m
Caudal Prueba	0	l/s
Potencia Bomba	0	hp
Profundidad Bomba	0	m
Duración	0	hrs

Observaciones:

Litología





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

Pozo N° 80-07

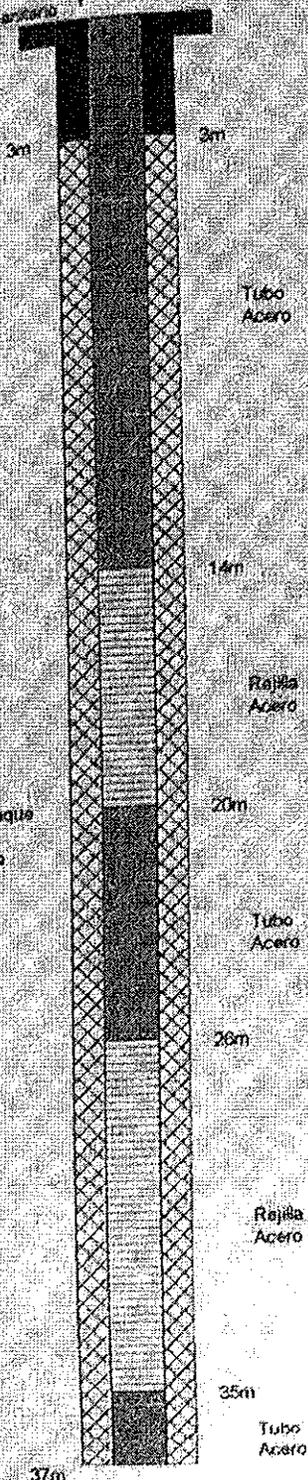
Localidad
 Palmira #1

ELB

Armado

$\phi = 300\text{mm}$

Orn. Bello, Sarracino



Ubicación

Coordenadas X (km) 214.45 - Y (km) 277.6 Código 05-05-02
 HIGH CARRILLO NORTE Provincia Guanacaste
 Elevación 0 msnm Cantón Carazo
 Propietario AyA Distrito Palmira
 Informe año 1980 / Pag 0

Equipo de Perforación

Maquinaria Método
 Perforador FALTA Duración Días
 Fecha inicio Fecha Final 08/03/1980

Datos de Perforación

	Dímetros (mm)	Longitudes (m)	Materiales	
Perforación	300	37	Tubería	Acero
Tubería	200	2	Rejilla	Acero
Rejilla	200	15		
Ademe	300	0		
Tipo de Rejilla	Continua, Ranurada			
Tipo de Abertura (slot)				
Desarrollo				
Tiempo Desarrollo	0 hrs		Prueba de Bombeo	
Observaciones:			Nivel Dinámico	0 m
			Nivel Estático	0 m
			Caudal Prueba	0 Us
			Potencia Bomba	0 hp
			Profundidad Bomba	0 m
			Duración	0 hrs
			Fecha Prueba	

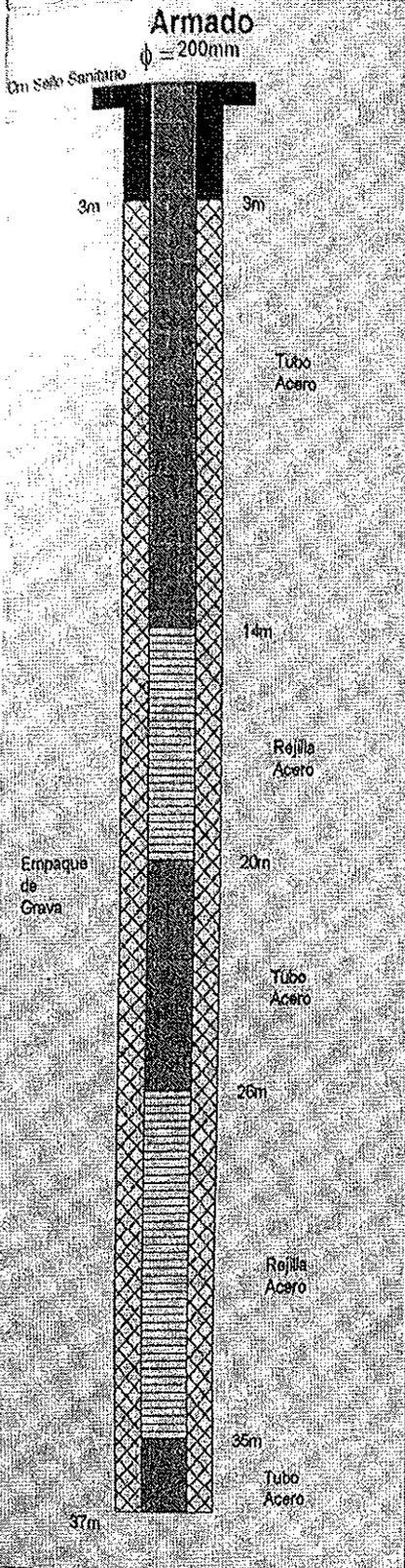
Litología



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

Localidad **Pozo N° 80-07**
 Palmita #1

EB



Ubicación

Coordenadas X (long): 361.45 - Y (lat): 277.6 Código 05-05-02
 H/ON CARRILLO NORTE Provincia Guanacaste
 Elevación 0 msnm Cantón Carrillo
 Propietario AyA Distrito Palmita
 Informe año 1980 / Pag 0

Equipo de Perforación

Maquinaria Método
 Perforador FALTA Duración Días
 Fecha Inicio Fecha Final 08/03/1980

Datos de Perforación

	Diámetros (mm)	Longitudes (m)	Materiales	
Perforación	300	37	Tubería	Acero
Tubería	200	2	Rejilla	Acero
Rejilla	200	15		
Ademe	300	0		

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

Observaciones:	Prueba de Bombeo	
	Nivel Dinámico	0 m
	Nivel Estático	0 m
	Caudal Prueba	0 l/s
	Potencia Bomba	0 hp
	Profundidad Bomba	0 m
	Duración	0 hrs
	Fecha Prueba	

Litología

(This section is currently blank in the document)



SENARA

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

POZO : CN-324

GEOLOGO :

**PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Palmira
LUGAR : PALMIRA**

LAMBERT N : 278650

**PROPIETAR : EITHEL VALLEJOS RUIZ
PERFORADOR: CHOROTEGA**

PROFUNDIDAD: 35 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 8 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 32 mts

T BOMBEO: 720 min

USO: RIEGO

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA: AP-0352-96

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

**FECHA : 2005-12-09
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 12
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 720
DIAM. PERFORAC. : 0.3**

FECHA REG : 12-12-1996

CONCESION :

CANTON : Carrillo

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 362925

**BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 3 mbns**

NIVEL DINAMICO: 8 m

**TIPO DE BOMBA: sumergible
POT. BOMBA: 0**

**Q. REC: 8.00 l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: SI**

**PROFUNDIDAD BOMBA : 32
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :**

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

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

OBSERVACIONES

TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

0.00	2.00	SUELO
2.00	12.00	TOBAS ARENO-ARCILLOSAS
12.00	18.00	TOBAS ARENOSAS DE GRANO GRUESO
18.00	20.00	CAPA DE ARCILLA
20.00	27.00	TOBA ARENOSA
27.00	28.00	CAPA DE ARCILLA
28.00	33.00	TOBA ARENOSA DE GRANO GRUESO
33.00	35.00	TOBAS FINAS Y ARCILLAS

Fecha de impresión 18/03/2016
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.

EMPRESA PERFORADORA: Perforaciones Chorotega S.A.		REPORTE FINAL DE PERFORACION	
POZO No. <u>CN-324</u> Eithel Vallejos R.		UBICACION CARTOGRAFICA	
LOCALIDAD: Palmira de Carrillo Gte.			
CIRCUIS DEL POZO CON RELACION AL TERRENO:		HUBA: <u>Carrillo Norte No. 3047. I</u> ESCALA 1:50,000	
PROPIETARIO: <u>Eithel Vallejos Ruiz.</u>			
Uso que se dara al agua: <u>Riego</u>		Metodo de perforacion: <u>Percusion</u>	Equipo de Perforacion: <u>Bucyrus 22 W</u>
La perforacion se inicio: <u>6-12-96</u>		La perforacion concluyó: <u>9-12-96</u>	Profundidad total del pozo: <u>35</u> METROS
VARIACION DE NIVEL DE AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACION		DESCRIPCION LITOLÓGICA DETALLADA	
<u>PROF. (m)</u>	<u>NIVEL (m)</u>	<u>TICNO (m)</u>	<u>DESCRIPCION</u>
N.E. 3 mts.			
N.D. 8 mts.			Descripción litológica y diseño de pozo se adjuntan.
CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS ENCONTRADAS			
Las mejores condiciones hidrogeológicas encontradas fuè en las tobas arenosas de los 28 a 33 mts.			

Dav

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS	OTROS DETALLES
			OBRAS DE OBRAS SELLO SANITARIO Tipo: concreto Prot. 2
			FILTRO DE CIGVA Tipo: frags. subredondeado DEGR. De 2 a 35 mts.
			DESARROLLO Tipo: Bomba sumergible TIRAS: 12 ESTABILIZADOR: No CALIDAD DEL AGUA: Cristalina ADOS O ADITIVOS EMPLEADOS: No PRUEBA DE BOMBEO EQUIPO: Bomba sumergible PROFUNDIDAD: 32+ mts. m.s. FECHA: 9-12-96 TIEMPO DE BOMBEO: 12 CAUDAL: 8 litros/seg. NIVEL INICIAL: 3 mts NIVEL FINAL: 8 mts ESTABILIZADO? SI TIEMPO DE RECUPERACION: % DE RECUPERACION: DESEM. (m ² /D): CAPACIDAD ESP.:
	Descripción litológica y diseño constructivo se adjuntan.		

RECOMENDACIONES DEL EQUIPO A INSTALAR		
BOMBA A INSTALAR:	sumergible	CAPACIDAD: 12 lit. seg. PROFUND. 32 mts
MOTOR:	7.5 H.P.	CABLE Protoduro AURANQUE
TUBERIA DESCARG.	ELECTRODOS	PARE.
RECOMENDACIONES SOBRE EXPLOTACION		
CAUDAL EN LITROS/SEG.:	12	NIVEL DE BOMBEO MAX. 31 mts
CAUDAL SUPERVISAR	Jorge E. Vargas, R.	REPRESENTANTE DE LA EMPRESA: Pedro Gutiérrez
CAUSE:	# 39 CGCR	

Pozo perforado.
 Propiedad de Ethel Vallejos R.

Suelo.
 De 0 a 2 mts.

Toba areno-arcillosa ligeramente plástica.
 De 2 a 12 mts.

Tobas arenosas de grano grueso.
 De 12 a 18 mts.

Capa de arcilla - ligeram. plástica.
 De 18 a 20 mts.

Toba arenosa de grano grueso y algo de arcilla.
 De 20 a 27 mts.

Capa de arcilla.
 De 27 a 28 mts.

Tobas arenosas de grano grueso.
 De 28 a 33 mts.

Tobas finas y arcillas.

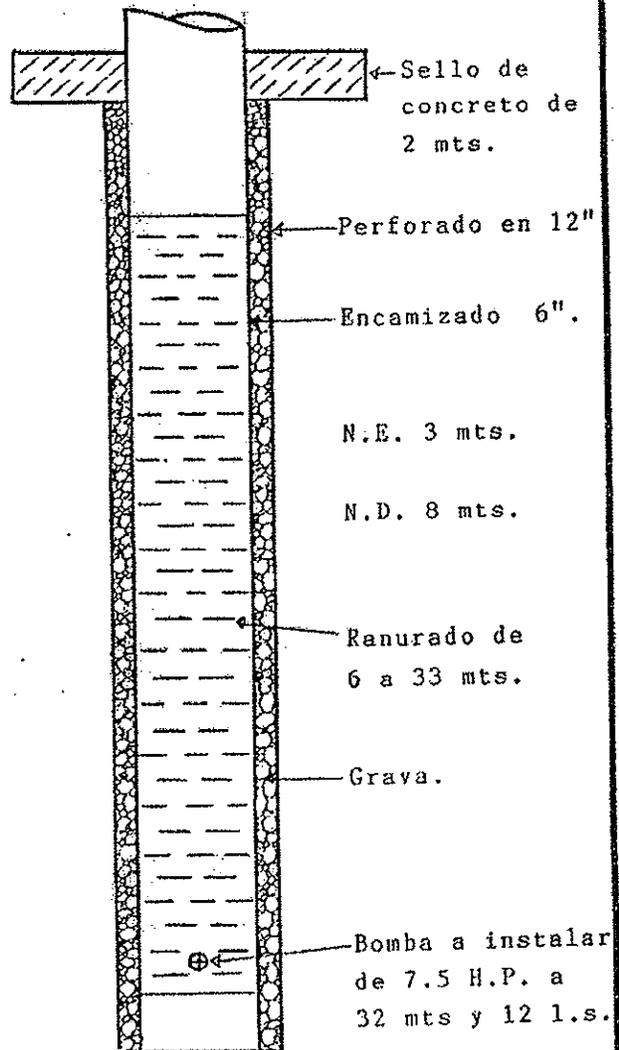
METROS

0

15

30

35



N.E. 3 mts.

N.D. 8 mts.

Ranurado de 6 a 33 mts.

Grava.

Bomba a instalar de 7.5 H.P. a 32 mts y 12 l.s.

Nota: se probó con una motobomba de 5 H.P. y 8 l.s.



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

POZO : CN-51

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Palmira
LUGAR : PALMIRA

LAMBERT N : 277600

PROPIETAR : AyA
PERFORADOR : AyA

PROFUNDIDAD: 26.21 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: ABAST. PUBLICO

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-09-01
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 6.3
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.2

FECHA REG : 17-10-1968

CONCESION :

CANTON : Carrillo

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 364200

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.2 mm
NIVEL ESTATICO: 8.38 mbns

NIVEL DINAMICO: 0 m

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 6.30 l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: NO

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

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2005-05-26
INFORME : N587

LABORATORIO : AYA CENTRAL

PH : 7.3 +- 0	COLOR : 5 +- 0	TURBIEDAD : 0.8 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 420 +- 0	ALCALINIDAD : 0 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 200 +- 0	DUREZA CALCIO : 111 +- 0
DUREZA MAGNE. : 89 +- 0	CALCIO : 44.4 +- 0	MAGNESIO : 21.4 +- 0
DURE. CARBON. : 168 +- 0	DURE. NO CARBO. : 32 +- 0	CLORUROS : 28 +- 0
HIERRO TOT. : 0 +- 0	SULFATOS : 44.2 +- 0	

OBSERVACIONES

TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

0.00	8.50	ARCILLA
8.50	26.50	ARENA CON ARCILLA

Fecha de impresión 18/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



OK
5/11/68

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

Inventario de Pozos y Manantiales

Fecha: 17/10/68

Pozo N° 906

Manantial N°

Colector: C. Fallas, A. Tagliacozzi

Fuente de Información: SNA

CN-51

5-V-2

1. Localización: Provincia Guanacaste Cantón Carrillo Distrito Palmita
Lugar: Palmita de Carrillo Nombre: Palmita SNA #1
Mapa. Hoja Carrillo Norte N° 3047-1 Coordenadas: 277.6 - 364.2
2. Propietario: SNA Dirección _____ Inquilino _____
Perforador: SNA Dirección _____
3. Topografía: Llanura abierta. Lado de río Elevación ± 25 m, sobre-bajo n.d. mar
4. Perforación: Rotación _____ Percusión Escavado _____ Clavado _____ Barrenado _____ Otros _____
Fecha Mayo 1961 Observ. abril 1961 - Mayo 1961.
5. Profundidad: Reportada: 26 m Medida 26.21 m con _____ por _____ fecha Mayo 1961
6. Nivel Estático: Reportado: 26 m Medido 26.53 m con _____ por _____ fecha Mayo 1961.
Punto referencia para medición N.E. Canyo de 6" 815" (esquema atrás)
7. Acuíferos: Principales: de _____ m a _____ m, -de _____ m a _____ m, -de _____ m a _____ m
Otros: de _____ m a _____ m, -de _____ m a _____ m, -de _____ m a _____ m
8. Revestimiento: Tipo Tubo ^{acero} Lin Diám. 6" de 0' m a 76' m. Diám. _____ de _____ m a _____ m
Rejillas: Tipo Rejilla plástica Diám. 6" de 23' m a 26' m. Diám. _____ de _____ m a _____ m
9. Explotación: Tipo _____ Capacidad 1.3 l/s - N.D. _____ m sí, no, estabilizado
10. Usos: Doméstico _____ Abrevaderos _____ Irrigación de _____ Hect. de _____ - Industrial _____
11. Calidad: Color _____ Olor _____ Sabor _____ Temp. _____ °C. - Si, no, se tomó muestra.

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. Precipitados: Describir: _____ Cantidad: _____
15. Esquemas de localización y otros; Estratigrafía; análisis; observaciones, en página atrás.

Pozo CH-51

Palmita

Ubicación: Hoja Carrillo Norte

Coordenadas: 277.6; 364.2

Topografía: Manera al lado del río Tempisque

Elevación: 25 m s.n.m.

Diámetro de perforación: 8"

Profundidad total: 86'

Formaciones geológicas: aluviones del Tempisque

Tubería: tubo liso de 6" Ø de 0 a 76'

Rejilla Johnson de 6" Ø de 76' a 86'

DHC/vhm
1/2/73

SERVICIO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO
DIRECCION DE OPERACIONES
LABORATORIO CENTRAL

EXAMEN FISICO - QUIMICO
DE AGUAS SUBTERRANEAS

(Nº 587)

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

MUESTRA Nº 397
RECOGIDA POR S. Aguilar Z.
ORIGEN Agua de POZO EXC. No. CN-51
PUNTO DE RECOLECCION Casvillo
LOCALIZACION Guanacaste
AGUAS Subterráneas

BALANCE IONICO

IONES	MG/L	MEQ/L	% MEQ/L
CLORURO (CL ⁻)	28.0	0.7986	15.71
CARBONATO (CO ₃ ²⁻)	0.0		
HIDROCARBONATO (HCO ₃ ⁻)	204.8	3.3567	66.22
SULFATO (SO ₄ ²⁻)	44.2	0.9202	18.07
CALCIO (Ca ⁺⁺)	44.4	2.2156	43.73
MAGNESIO (Mg ⁺⁺)	28.0	1.0710	21.26
SODIO (Na ⁺)			
POTASIO (K ⁺)			
SODIO + POTASIO (Na ⁺ + K ⁺)			

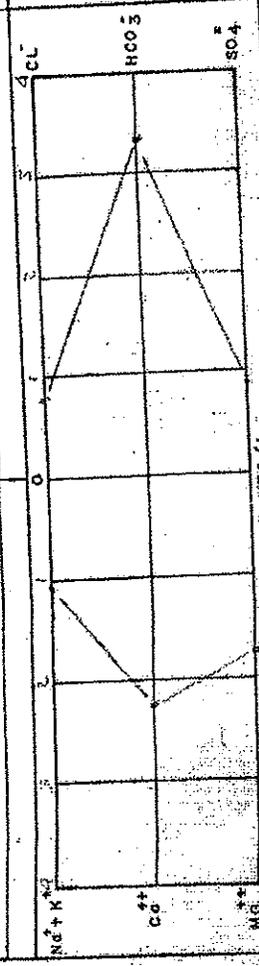
DETERMINACIONES FISICO - QUIMICAS

DATOS DE CAMPO	UNIDADES	VALORES
ACIDEZ		8.0
ALCALINIDAD FENOLF.		0.0
ALCAL. AN. METILO		168.0
DUREZA TOTAL	°C	200.0
DUREZA DE CARBONATOS	MICRONHOS	168.0
DUREZA DE NO CARBONATOS	L/SEB.	32.0
DUREZA DE CALCIO	PIES	111.0
DUREZA DE MAGNESIO		89.0
CLORUROS		28.0
FLUORUROS		
NITRATOS		
SULFATOS		44.2
ALUMINIO		44.4
ARSENICO		0.0
BORO		0.0
CALCIO		0.0
ZINC		0.0
COBRE		0.00
HIERRO TOTAL		
HIERRO DISUELTO		
HIERRO EN SUSPENSION		21.4
MAGNESIO		
MANGANESO		0.0
PLOMO		
SELENIO		

DATOS DE LABORATORIO
COLOR 5
TURBIEDAD 0.8
OLOR 7.3
PH SATURACION 4.20
INDICE DE SATURACION 180
S. A. R. 0.0
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS 180
SOLIDOS EN SUSPENSION Sed. 0.0
SILICE (SiO₂) 16.4
DIOXIDO DE CARBONO (CO₂) 7.20 mts.
Nivel de agua 7.20 mts.

Calidad Potable.

RECIBIDO 2 MAY 1973



ENCARGADO ANALISIS

LABORATORIO SECCION

OFICINA DE PLANIFICACION - ANALISIS ADMINISTRATIVO - NOVIEMBRE 1973



SENARA

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

POZO : CN-515

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Palmira
LUGAR : PALMIRA

LAMBERT N : 276950

PROPIETAR : AYA
PERFORADOR: AyA

PROFUNDIDAD: 37 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 7 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 33 mts

T BOMBEO: 1440 min

USO: ABAST. PUBLICO

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-03-08
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 1440
DIAM. PERFORAC. : 0.3

FECHA REG : 24-11-2001

CONCESION :

CANTON : Carrillo

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 363800

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 5.33 mbns

NIVEL DINAMICO: 20.51 m

TIPO DE BOMBA: sumergible
POT. BOMBA: 5

Q. REC: 7.00 l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: NO

PROFUNDIDAD BOMBA : 33
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 5
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

TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00	4.00	SUELO LIMO-ARCILLOSO PLASTICO
4.00	6.00	LIMOS ROJIZOS
6.00	19.00	ARENAS FINAS
19.00	29.00	MATERIAL ARCILLOSO CON PRESENCIA LIMOSA
29.00	31.00	GRAVAS EN MATRIZ ARCILLOSA
31.00	37.00	MATERIAL ARCILLOSO

Fecha de impresión 18/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

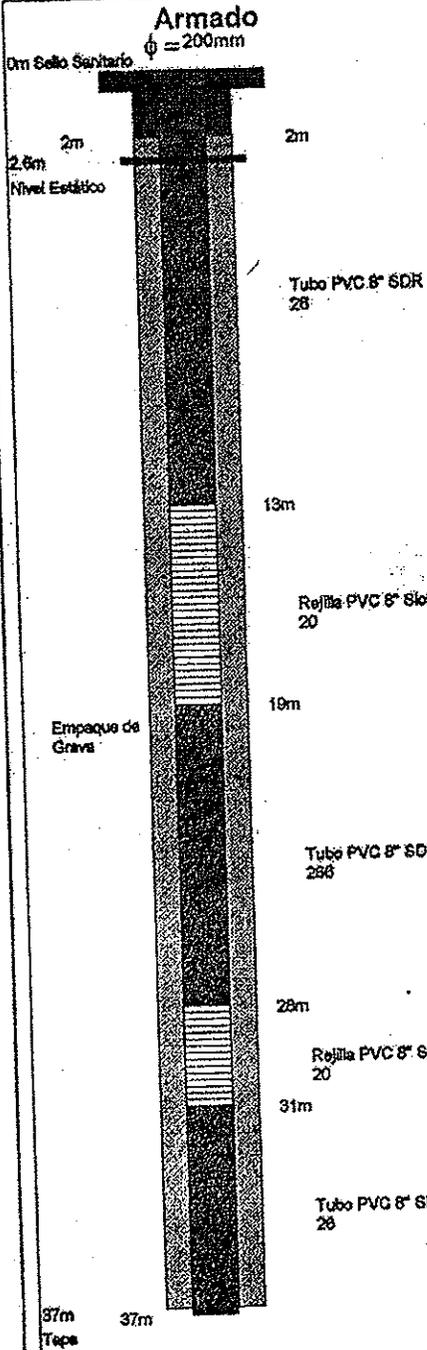




Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
 Dirección de Obras Rurales
 Departamento de Aguas Subterráneas

Localidad **Pozo N° 01-45**
 Palmira de Sta. Cruz

V/M CU 515 012



Ubicación

Coordenadas X (long): 363.8 - Y (lat): 276.95 Código 05-03-01
 H/ON CARRILLO NORTE Provincia Guanacaste
 Elevación: 0 msnm Cantón Santa Cruz
 Propietario AYA Distrito Santa Cruz
 Informe año 2001 / Pag 0

Equipo de Perforación

Maquinaria 22 W n°2 Método Percusión
 Perforador José Varela Duración 23 Días
 Fecha Inicio 01/11/2001 Fecha Final 24/11/2001

Datos de Perforación

	Dímetros (mm)	Longitudes (m)	Materiales
Perforación	300	37	Tubería PVC
Tubería	200	28	Rejilla PVC
Rejilla	200	9	
Ademe	300	0	

Tipo de Rejilla Continúa

Tipo de Abertura (slot) 20

Desarrollo Pistón

Tiempo Desarrollo 8 hrs

Observaciones:

Prueba de Bombeo

Nivel Dinámico 20.51 m
 Nivel Estático 5.33 m
 Caudal Prueba 7 l/s
 Potencia Bomba 5 hp
 Profundidad Bomba 33 m
 Duración 24 hrs
 Fecha Prueba 08/03/2002

Litología

0-4m. Suelo limo - arcilloso plástico

4-6m. Límos rojizos

6-19m. Arenas finas

19-29m. Material arcilloso con presencia de limos

29-31m. Gravas en matriz arcillosa

31-37m. Material arcilloso



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

POZO : CN-697

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Palmira
LUGAR : Palmira

LAMBERT N : 277431

PROPIETAR : Cogeneración Del Tempisque (cofsa),
S.a.
PERFORADOR: Jimenez Y Delgado Ltda.

PROFUNDIDAD: 60 mbns

METODO PERF: Rotacin

CAUDAL PRUEBA: 19.37 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

T BOMBEO: 600 min

USO: Agroindustrial

FECHA REG : 15-09-2009

CONCESION :

CANTON : Carrillo

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 364347

BROCA: 12
DIAMETRO DE PERFO: 0.38 mm
NIVEL ESTATICO: 11.71 mbns

NIVEL DINAMICO: 33.38 m

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 2 l/s
ACUIFERO:
INFORME PERFORAC.: SI

NOTA : Se permite continuar con el trámite ante el MINAET.

Cumple con todos los requisitos según acuerdo 3748, ya que se encuentra a más de 100 mts de otros pozos, no hay fuentes de abastecimiento en un radio de 200 mts, se encuentra a más de 100 del río Tempisque y presenta estudio hidrogeológico. La vulnerabilidad es media.

R.Ramírez

NOTA SENARA: AP-0399-09

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2010-01-28
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 92
CAUDAL EXPLOTACION : 18
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 600

PROFUNDIDAD BOMBA : 0
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0.5
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 12

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.

DIAM. PERFORAC. : 0.38

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : 2012-03-16
INFORME : 207,974
COLIF. TOTAL : 0

LABORATORIO : LAMBDA

COLIF. FECAL HORAS : 0

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-03-16
INFORME : 208,348

LABORATORIO : LAMBDA

PH : 6.91 +- 0	COLOR : 0.1 +- 0	TURBIEDAD : 0.1 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 197 +- 0	ALCALINIDAD : 78 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 82 +- 0	DUREZA CALCIO : 0 +- 0
DUREZA MAGNE. : 0 +- 0	CALCIO : 18 +- 0	MAGNESIO : 9 +- 0
DURE. CARBON. : 78 +- 0	DURE. NO CARBO. : 4 +- 0	CLORUROS : 0 +- 0
HIERRO TOT. : 0.01 +- 0	SULFATOS : 6.2 +- 0	

OBSERVACIONES

Se permite continuar con el tramite ante el MINAET.
Cumple con todos los requisitos segun acuerdo 3748, ya que se encuentra a mas de 100 mts de otros pozos, no hay fuentes de abastecimiento en un radio de 200 mts, se encuentra a mas de 100 del rio Tempisque y presenta estudio hidrogeologico. La vulnerabilidad es media.
R.Ramirez

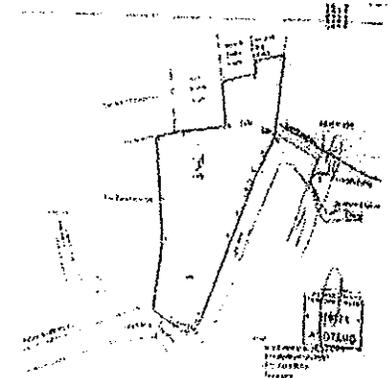
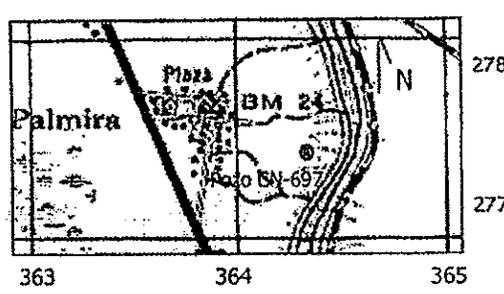
PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

0.00 18.00	SUELO ORGANICO	
18.00 21.00	ARENAS	
21.00 33.00	ARCILLAS CON LENTES ARENAS	
33.00 60.00	BASALTOS DEL COMPLEJO NICOYA	

Fecha de impresión 18/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

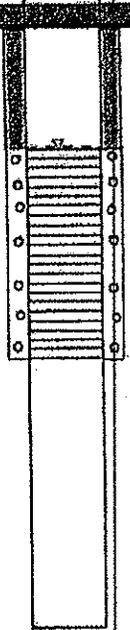


La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

REPORTE DE PERFORACION - Bitácora No.		POZO : CN-697	
PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, Ltda. Fax: 2686-6991 Céd. 3-102-144222		Teléfono: 2686-4690 Apdo.Postal:	
PROPIETARIO: Cogeneración del Tempisque (CATSA), S.A. Teléfono: 2690-2500 Dirección: Azucarera Catsa, Palmira, Tempisque			
CROQUIS DEL SITIO 		UBICACION GEOGRAFICA  LATTITUD: 277,431 LONGITUD: 364,347 HOJA: Carrillo Norte No. 3047 I	
USO DEL AGUA: Agrícola		METODO DE PERFORACION: Rotación	
FECHA DE INICIO: 7/01/2010		EQUIPO DE PERFORACION: Rotación	
FECHA DE CONCLUSION: 22/01/2010		PERFORACION TOTAL: 60 m	
VARIACION DEL NIVEL DE AGUA (m)		DESCRIPCION LITOLOGICA	
PROF.	NIVEL	TRAMO (m)	DESCRIPCION
		0,0 - 18,0 m	Suelo orgánico
		18,0 - 21,0 m	Arenas
		21,0 - 33,0 m	Arcillas con lentes arenas
		33,0 - 60,0 m	Basaltos Complejo de Nicoya fracturados
			

CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS Las condiciones hídricas del pozo son buenas.

OBSERVACIONES De conformidad a la Ley de Aguas No. 276, deberá el propietario del pozo solicitar la concesión de aprovechamiento del recurso hídrico ante el Departamento de Aguas del MINAET.

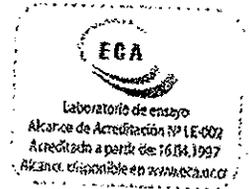
REPORTE DE PERFORACION - Bitácora No.		POZO : CN-697		
PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, Ltda.		Teléfono: 2686-4690		
Fax: 2686-6991 Céd. 3-102-144222		Apdo.Postal:		
PROPIETARIO: Coogeneración del Tempisque (CATSA), S.A.		Teléfono: 2690-2500		
Dirección: Azucarera Catsa, Palmira, Tempisque				
Prof. (m)	LITOLOGÍA	ARMADO POZO	DESCRIPCION	
0	Suelo orgánico, arenas, arcillas y basaltos del Complejo de Nicoya N.E.: 12 m		PROFUNDIDAD POZO: 60 m	
10			Sello sanitario en concreto 0-12 m	NIVEL ESTATICO: 12 m
20			Tubo ciego 0- 12 m PVC, diámetro 12 ", SDR-26	SELLO SANITARIO: 12 m
30			Tubo ranurado 12-33 m PVC, diámetro 12 "	EMPAQUE DE GRAVA: 12 m a 33 m
40			Libre (sin ademe) de 33-60 m	DESARROLLO: Aire y espumante
50			Diámetro de perforación: 15 " de 0 m a 33 m	DESINFECCION: Cloro
60				CALIDAD DEL AGUA: Clara, Incolora
70				ADITIVOS: --
80				PRUEBA BOMBEO
90				EQUIPO --
100				PROFUNDIDAD BOMBA n.d.
110				FECHA n.d.
120		TIEMPO BOMBEO --		
		CAUDAL (l/s) --		
		NIVEL INICIAL (m) --		
		NIVEL DINAMICO (m) --		
		TIEMPO RECUPERACION --		
		TRANSMISIVIDAD (m ² /d)		
		CAPACIDAD ESPECIFICA		
RECOMENDACIONES DEL EQUIPO A INSTALAR				
Tipo bomba: --		Caudal: --		
Motor: --		Electrodo arranque: --		
Profundidad bomba: --		Electrodo de pare: --		
RECOMENDACIONES EXPLOTACION				
Caudal: --		Tiempo bombeo: --		
		Nivel máximo bombeo: --		
GEOLOGA Marta Gómez Telés		PERFORADORA JIMENEZ Y DELGADO, Ltda. Róger Alberto Jiménez Rivera		



Tels.: 2286-1168 / 2226-4462 • Fax: (506) 2226-4462 • Apartado: 877-1011 San José, Costa Rica
e-mail: lambda@cacsacr.com

RESULTADO DE ANALISIS # 207,974

---RESULTADO DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO---



FECHA: 17 DE MARZO DE 2010

SOLICITANTE: CATSA

ATENCION: Srta. KAREN JIMENEZ DELGADO

REFERENCIA: MUESTRA DE AGUA POZO PROFUNDO, RECIBIDA POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO QUÍMICO LAMBDA EL DÍA 16 DE MARZO DE 2010.

MUESTRA	COLIFORMES TOTALES* (N.M.P./dL)	COLIFORMES FECALIS* (N.M.P./dL)
AGUA DE POZO	< 1	< 1

OBSERVACIONES:

- ** ENSAYO NO ACREDITADO
- N.M.P./dL: NUMERO MAS PROBABLE POR DECILITRO.
- VER ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO QUÍMICO LAMBDA EN LA DIRECCIÓN ELECTRONICA www.eca.or.cr
- PROCEDIMIENTO ÚNICAMENTE DE REFERENCIA: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21ST EDITION, 2005: 9020B(3), 9020B(8), 9020B(9), 9223A, 9223B.
- MÉTODOS UTILIZADOS: LAMBDA PT-14 Determinación de coliformes totales, termotolerantes y *E. coli* en aguas potables, residuales, recreacionales y piscinas, MÉTODO VALIDADO EN EL LABORATORIO LAMBDA.
- DE ACUERDO CON LA TÉCNICA ANALÍTICA EMPLEADA PARA EL ANÁLISIS DE POTABILIDAD, LA EXPRESIÓN < 1 NMP/dL (100 mL) EN LA MUESTRA ANALIZADA INDICA QUE NO EXISTEN COLIFORMES, POR LO TANTO SE CONSIDERA CON COLIFORMES IGUAL A CERO Y MICROBIOLÓGICAMENTE POTABLE SEGUN DECRETO EJECUTIVO 32327-S.
- DIGITADO POR: car.
- CÓDIGO LAMBDA: 8340G.

* ENSAYO ACREDITADO

Dr. Esteban Mena Jara
Dr. ESTEBAN MENA JARA
M.Q.C. CODIGO 1470

NOTA: Refiérase al número de este resultado para cualquier consulta.
Resultados de análisis válidos únicamente para las muestras enviadas al Laboratorio por el interesado.



Tels.: 2286-1168 / 2226-4462 • Fax: (506) 2226-4462 • Apartado: 877-1011 San José, Costa Rica
e-mail: lambda@racsa.co.cr

RESULTADO DE ANALISIS # 208,348

---RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO---

FECHA: 23 DE MARZO DE 2010.

SOLICITANTE: CATSA.

ATENCION: Sra. KEREN JIMENEZ DELGADO.



REFERENCIA: MUESTRA DE AGUA POZO PROFUNDO, RECIBIDA POR EL LABORATORIO QUIMICO LAMBDA EL DIA 16 DE MARZO DE 2010.

<u>ANALISIS:</u>	<u>RESULTADO PROMEDIO</u>	<u>VALORES SEGÚN DECRETO 32327-S</u>
pH*	6,91	8,5 max
TURBIDEZ*	< 0,1 NTU	5 NTU max
COLOR (Pt/Co)**	< 0,1	15 max
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA*	197 µS/cm	400 µS/cm
SOLIDOS TOTALES*	152 mg/L	---
SOLIDOS DISUELTOS*	152 mg/L	---
SOLIDOS SUSPENDIDOS*	< 6 mg/L	---
ALCALINIDAD (FF expresada como CaCO ₃)*	< 1 mg/L	---
ALCALINIDAD TOTAL (RM expresada como CaCO ₃)*	78 mg/L	---
DUREZA TOTAL (expresada como CaCO ₃)*	82 mg/L	500 mg/L max
DUREZA DE CARBONATOS (expresada como CaCO ₃)**	78 mg/L	---
DUREZA DE NO-CARBONATOS (expresada como CaCO ₃)**	4 mg/L	---
CALCIO (Ca)*	18,0 mg/L	100 mg/L
MAGNESIO (Mg)*	9,0 mg/L	50 mg/L max
CLORUROS (Cl)*	7,0 mg/L	250 mg/L max
SULFATOS (SO ₄)*	6,2 mg/L	250 mg/L max
SILICE (SiO ₂)**	53,3 mg/L	---
AMONIO (NH ₄)**	0,05 mg/L	0,50 mg/L max
HIERRO (Fe)*	< 0,01 mg/L	0,30 mg/L max

OBSERVACIONES:

- ** ENSAYO NO ACREDITADO
- * ENSAYO ACREDITADO
- VER ALCANCE DE ACREDITACION DEL LABORATORIO QUIMICO LAMBDA EN LA DIRECCION ELECTRONICA: www.eca.or.cr.
- PROCEDIMIENTOS UNICAMENTE DE REFERENCIA: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 21st 2005.
- EL AGUA SE CATALOGA DE DUREZA MEDIA. VER LOS PARAMETROS SEGUN LAS NORMAS AYA Y EPA ANOTADOS EN EL REVERSO.
- DIGITADO POR: LLM.
- MUESTRA CODIGO LAMBDA: 8340G.

RAFAEL E. AMADOR PÉREZ
M.I. CENIQ-537

NOTA: Refiérase al número de este resultado para cualquier consulta.
Resultados de analisis validos unicamente para la muestra enviada al laboratorio por el interesado.

LAMBDA-04

7273.000

φ tubo de 1 1/2

5.333
95750

**PRUEBA DE BOMBEO
POZO CN-697**

**COGENERACIÓN DEL TEMPISQUE, S.A.
COTSA, S.A.**
PALMIRA, CARRILLO, GUANACASTE



GEÓL. ROBERTO CHAVEZ CERNAS
C.G.C.R. # 97

FEBRERO, 2010

I. INTRODUCCIÓN

A solicitud de COTSA, S.A., la empresa de ZEBOL, S.A., realizó una prueba de bombeo en el pozo CN-697, el día 28 de enero del 2010, esta se efectuó en su propiedad en El Bajo, Palmira, Carrillo, Guanacaste.

La prueba se llevó por 12 horas (720 minutos) y con un caudal de 19.37 litros por segundo (306.45 g.p.m.).

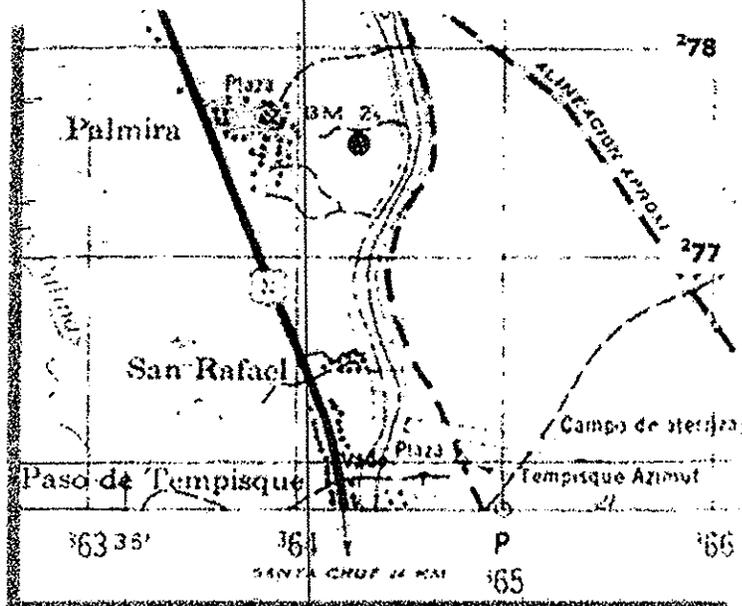


FIGURA Nº 1, PARTE DE LA HOJA CARRILLO NORTE

II. ANALISIS DE LA PRUEBA

Previamente de principiar la prueba, el nivel estático se ubicaba a 11.71 m, una vez comenzada esta y con un caudal promedio de 19.37 litros por segundo, se obtiene un abatimiento de 21.27 m.

Al cabo de 12 horas de la prueba se obtuvo un *nivel dinámico* de 33.38 m, el cual no se observa como un equilibrio virtual, ya que el nivel dinámico perseguía bajando.

A partir de esta información se obtiene una **CAPACIDAD ESPECÍFICA** de 0.91 litros por segundo por metro, la capacidad específica es la relación con el caudal (Q) extraído y el descenso producido en el pozo.

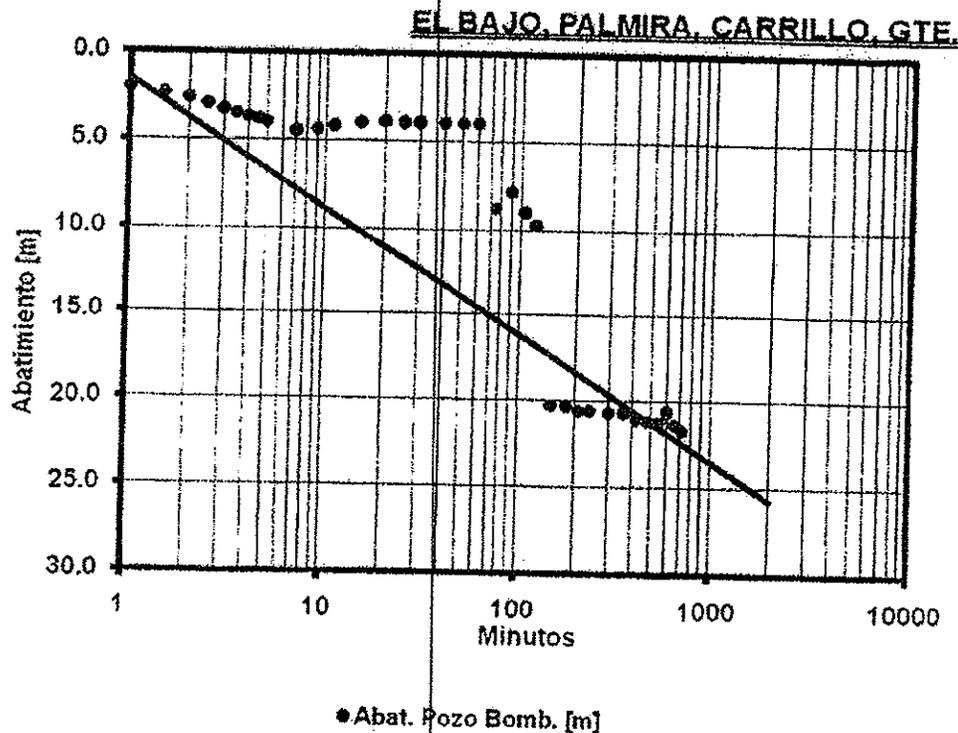
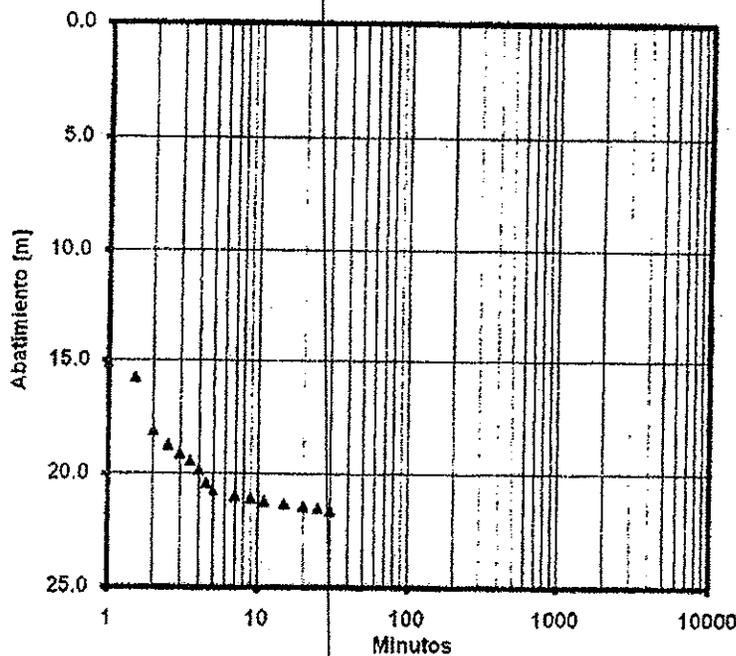


GRÁFICO ABATIMIENTO-TIEMPO

III. CONCLUSIONES

- 3.1. El nivel estático (N.E.) se encuentra a 11.71 metros.
- 3.2. El nivel dinámico (N.D.) o descenso del pozo llegó a 33.38 m posteriormente de 12 horas de bombeo.
- 3.3. El caudal (Q) extraído fue de 19.37 litros por segundo, con el cual el nivel dinámico perseguía bajando.
- 3.4. El abatimiento del pozo fue alto, de 21.27 m, con una capacidad específica de 0.91 litros por segundo por metro.
- 3.5. Una vez apagada la bomba, el acuífero comienza a recuperarse, ascendiendo el nivel de 33.38 metros a 12.67 metros, después de 30 minutos, lo que significa un 92 % de la recuperación.

EL BAJO, PALMIRA, CARRILLO, GTE.



▲ Recup. emul. bombeo[m]

GRÁFICO DE RECUPERACIÓN DE POZO

IV. RECOMENDACIONES

4.1. El caudal máximo de bombeo es de 18.00 litros por segundo, de acuerdo al programa aplicado, para lo cual la bomba debe colocarse a 45.00 m.

4.2. El régimen de bombeo debería de ser 10 horas continuas, con un período de 2 horas para su recuperación. Es recomendable colocar electrodos de arranque y pare.

ROBERTO CHÁVEZ CERNAS
GEÓLOGO



ACTIVIDAD ANTES DE LA INSTALACIÓN DE LA BOMBA

RESUMEN EJECUTIVO

DATOS GENERALES

LOCALIDAD	:	EL BAJO, PALMIRA, CARRILLO, GTE.
POZO N°	:	CN-697
FECHA DE PRUEBA	:	28-ene-10
REALIZADA POR	:	ZEBOL, S.A.
FECHA DE ANALISIS	:	09-feb-10
ANALIZADO POR	:	R.CH.C.

ARMADO GENERAL DE POZO

DIAMETRO DE PERFORACION [m]	=	0.38
DIAMETRO DE ADEME [m]	=	0.31
MATERIAL DE ADEME	=	PVC
PROFUNDIDAD INICIO DE REJILLAS [m]	=	12.00
PROFUNDIDAD FINAL DE REJILLAS [m]	=	60.00
PROFUNDIDAD DE POZO [m]	=	60.00
MATERIAL DE REJILLA	=	PVC

PRUEBA DE BOMBEO

NIVEL ESTATICO - POZO BOMBEO [m]	=	11.71
CAUDAL DE BOMBEO [lps]	=	19.37
DURACION DE BOMBEO CONTINUO [min]	=	720
NIVEL DINAMICO POZO DE BOMBEO [m]	=	33.38
TRASMISIVIDAD [m ² /día]	=	42.00
COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	=	2.00E-01
RECUPERACION POZO BOMBEO [%]	=	92
TIEMPO DE RECUPERACION [minutos]	=	30.00

CAUDAL DE EXPLOTACION

CAUDAL DE EXPLOTACION [lps]	=	18.74
ABATIMIENTO [m]	=	25.00
TIEMPO DE BOMBEO CONTINUO [hrs/día]	=	12.00

OBSERVACION

Se recomienda no bombear más, de 18 horas por día



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

POZO : CN-204

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Sardinal
LUGAR : PALMIRA

LAMBERT N : 276500

PROPIETAR : J.J. BREALEY
PERFORADOR : SENARA

PROFUNDIDAD: 61 mbns

METODO PERF: Percusin

CAUDAL PRUEBA: 90 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: RIEGO

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-01-10
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.38

FECHA REG : 06-12-1984

CONCESION :

CANTON : Carrillo

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 361400

BROCA: 0.5
DIAMETRO DE PERFO: 0.38 mm
NIVEL ESTATICO: 0.1 mbns

NIVEL DINAMICO: 0 m

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

Q. REC: l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: SI

PROFUNDIDAD BOMBA : 0
TRANSMISIVIDAD : 632
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0.5
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

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

OBSERVACIONES

TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

0.00	4.00	SIN DATO
4.00	6.00	GRAVA FINA MEDIA (DIAMETRO +- 20 MM.) EN UN 65 - 70%, ARENA MEDIA Y GRUESA EN 30 - 35%. FRAGMENTOS REDONDEADOS Y SUBREDONDEADOS DE COMPOSICION NO MUY HETEROGENEA, PREDOMINANDO LOS LAVICOS. P.A. BUENA.
6.00	15.00	ARENA DE FINA A GRUESA, EN UN 60% APROXIMADAMENTE, MUY HETEROGENEA EN CUANTO A COMPOSICION Y ABUNDANTE CUARZO. GRAVA FINA (DIAMETRO +- 5 MM.) EN UN 15% - 20%. ARCILLA EN UN 20% APROXIMADAMENTE. P.A. REGULAR-BUENA. MUY HETEROGENEA P.A REGULAR A BUENA
15.00	23.00	IDEM ANTERIOR, SOLO QUE SE INCREMENTA EL CONTENIDO DE ARCILLA: 25-30%. P.A REGULAR.
23.00	32.00	ARENA: 80% (FINA 60%, MEDIA Y GRUESA: 20%) MUY HOMOGENEA EN CUANTO A COMPOSICION. P.A REGULAR-BUENA.
32.00	34.00	ARENA 60% (GRUESA 40%, FINA A MEDIA: 20%) GRAVA FINA: 25%, ARCILLA: 15%. P.A BUENA. Y GRAVA ARCILLA P.A BUENA
34.00	36.00	GRAVA FINA (DIAMETRO +- 10 MM.) 80%, ARENA 20%. P.A BUENA.
36.00	48.00	ARENA FINA A GRUESA (35-70%) MUY HOMOGENEA EN CUANTO A COMPOSICION. ARCILLA (25-30%). GRAVA FINA (DIAMETRO MENOR A 5MM.) 5-7%. P.A REGULAR
48.00	61.00	ARENA FINA A GRUESA: 50%.ARCILLA 50%. P.A REGULAR A MALA

Fecha de impresión 18/03/2016
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.

Inventario de Pozos y Manantiales

Pozo No. CN-204

Fecha: 6-12-84 Manantial No. _____

Colector: J. Chavez C

Fuente de información SENARA

1.- Localización: Provincia Guanacaste Cantón Carrillo Distrito Filadelfia
Lugar Palmira Nombre Finca Forvenir
Mapa Hoja Carrillo Norte No. 3047 I Coordenadas 361.4-276.5

2.- Propietario J.J. Brealey O. Dirección Guanacaste Inquilino _____
Perforador SENARA Dirección _____

3.- Topografía Plana Elevación +29 m. sobre-bajo nivel del mar.

4.- Perforación: Rotación Percusión Excavado Clavado Bartenado
Otros _____ Fecha 1-10-84 Observaciones CUADRELLA & GILBERTO SANCHEZ, EDUBRAJILIANDA y EDWIN QUIJES

5.- Profundidad: reportada 60 m. Medida 61 m. con _____ por _____
Fecha 1-10-84

6.- Nivel estático: Reportado 0.15 m. Medido 0.10 m. con sobre superficie por G. Sanchez
Fecha 1-10-84 Punto de referencia para medición nivel estático nivel suelo (Esquema atrás)

7.- Acuíferos: Principales de _____ m. a _____ m de _____ m a _____ m.; de _____ m a _____ m.; de _____ m a _____ m. Otros de _____ m a _____ m.; de _____ m a _____ m.; de _____ m a _____ m.;

8.- Revestimiento: Tipo _____ 0 mm de _____ a _____ 0 mm de _____ a _____ m.

Rejillas: Tipo Johnson 0.12" mm de 31 a 43 m. 0 mm de _____ a _____ m.

9.- Explotación: Tipo Agrícola Capacidad _____ N.D. _____ m. si-no Estabilizado _____.

10.- Usos: Doméstico _____ Abrevaderos _____ Irrigación de X Hect. de Industrial _____

11.- Calidad: Color _____ Olor _____ Sabor _____ Temp. _____ °C si no se tomó muestra no;

Observaciones _____

Manantiales: Roca de donde brota _____

12.- Estructura: Fractura _____ No deojos _____ 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.

INFORME FINAL DEL POZO CN - 204I.- INTRODUCCION

El pozo CN-204 fue perforado por el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) mediante un contrato con el señor John Joseph Bready Orlich, dueño de la finca jurídica N° 3-101-057559-10. Este pozo se encuentra ubicado en la finca "EL PORVENIR", en Palmira de Carrillo, correspondiendo exactamente a las coordenadas 361.4 y 276.5 de la Hoja Carrillo Norte N° 3047-I. El mismo atraviesa un acuífero de tipo aluvional compuesto de arenas, gravas, arcillas, arenas arcillosas, etc., las cuales constituyen un acuífero de alto rendimiento, (la columna estratigráfica se presenta posteriormente).

La perforación de este pozo se hizo con el objeto de explotar el acuífero y sustituir un pozo que se había obstruido por la entrada de materiales arenosos, la explotación del mismo se hizo para utilizar el agua en riego de granos que produce la finca.

Las características constructivas de éste son:

Método de perforación	:	Percusión neumática
Equipo perforador	:	DK-40-0 2
Díametro de perforación	:	361 mm. (5") 15"
Díametro de armado	:	305 mm. (12")
Profundidad total	:	61 metros
Profundidad de armado	:	59.52 metros

II.- COLUMNA ESTRATIGRAFICAProfundidad en metrosMateriales

4 - 6

Grava fina y media ($\phi \pm 20$ mm.) en un 65 - 70%, arena media y gruesa en 30 - 35%. Fragmentos redondeados y subredondeados de composición no muy heterogénea, predominando los tálicos.
Permeabilidad aparente: buena.

6 - 15

Arena de fina a gruesa, en un 60% aproximadamente, muy heterogénea en cuanto a composición y abundante cuarzo. Grava fina ($\phi \pm 5$ mm.) en un 15 - 20%. Arcilla en un 20% aproximadamente.
Permeabilidad aparente: Regular-buena.

<u>Profundidad en metros</u>	<u>Materiales</u>
15 - 23	Idea al anterior, sólo que se incrementa el contenido de arcilla: 25 - 30%. Permeabilidad aparente: <u>Regular</u>
23 - 32	Arena: 80% (fina 60%, media y gruesa: 20%). Muy homogénea en cuanto a composición. Permeabilidad aparente: <u>Regular-buena</u>
32 - 34	Arena 60% (gruesa 40%, fina a media: 20%) Grava fina: 25%, Arcilla: 15%. Permeabilidad aparente: <u>Buena.</u>
34 - 36	Grava fina ($\phi \pm 10$ mm.) 30%, arena 20%. Permeabilidad aparente: <u>Buena.</u>
36 - 48	Arena fina a gruesa (65 - 70%) muy homogénea en cuanto a composición. Arcilla (25 - 30%). Grava fina (ϕ menor 5 mm.) 5 - 7%. Permeabilidad aparente: <u>Regular</u>
48 - 61	Arena fina a gruesa: 50%. Arcilla 50%. Permeabilidad aparente: <u>Regular a mala</u>

III.- CARACTERISTICAS DEL DISEÑO Y REJILLA EMPLEADA

El pozo CN-204 se perforó en un diámetro de 381 milímetros (15 pulgadas) desde la superficie hasta una profundidad de 61.00 metros. El armado del pozo se hizo de la siguiente manera:

- De 0.00 a 31.00 m. Tubo ciego de acero de 305 mm. (12 pulgadas) de diámetro y 1/2 pulgada de espesor.
- De 31 a 43.52 m. Rejilla Johnson de acero inoxidable de 305 mm. de diámetro, slot 60.
- De 43.52 a 59.52 m. Tubo ciego de acero idem al anterior.

Esta tubería sobresale 0.50 metros sobre el nivel del suelo.

A lo largo de la tubería anterior, se encuentra una tubería de protección de acero de 301 mm. (15 pulgadas) y de 1/4 de pulgada de espesor. Esta tubería se encuentra desde la superficie hasta 25.00 m. de profundidad.

En la superficie del terreno, se construyó un brocal de concreto, de 0.50 metros de altura por 1.00 metros de ancho por 1.00 metro de largo, sobre el cual se colocó todo el sistema de bombeo.

Para evitar una eventual entrada de materiales finos al pozo, se agregó un empaque artificial de grava gradada, la cual se colocó en el espacio anular, valga decir, entre la pared del pozo y la pared de la tubería.

IV.- PRUEBA DE BOMBEO POR ETAPAS

El día 10 de Enero de 1985 se realizó una prueba de bombeo por etapas o escalonado. La duración de cada etapa fue de 60 minutos llevándose a cabo cuatro pruebas. La primera de ellas a un caudal de 40 litros por segundo, la segunda a 60 litros por segundo, la tercera a 75 litros por segundo y la última a 90 litros por segundo; esto se hizo con el fin de poder evaluar el descenso del nivel del agua, producido por causa del armado del pozo, obteniéndose de esta forma la eficiencia del pozo.

De acuerdo con el análisis del gráfico, hecho por el método de la línea recta, se obtiene que el armado varía de la siguiente forma en relación con el caudal:

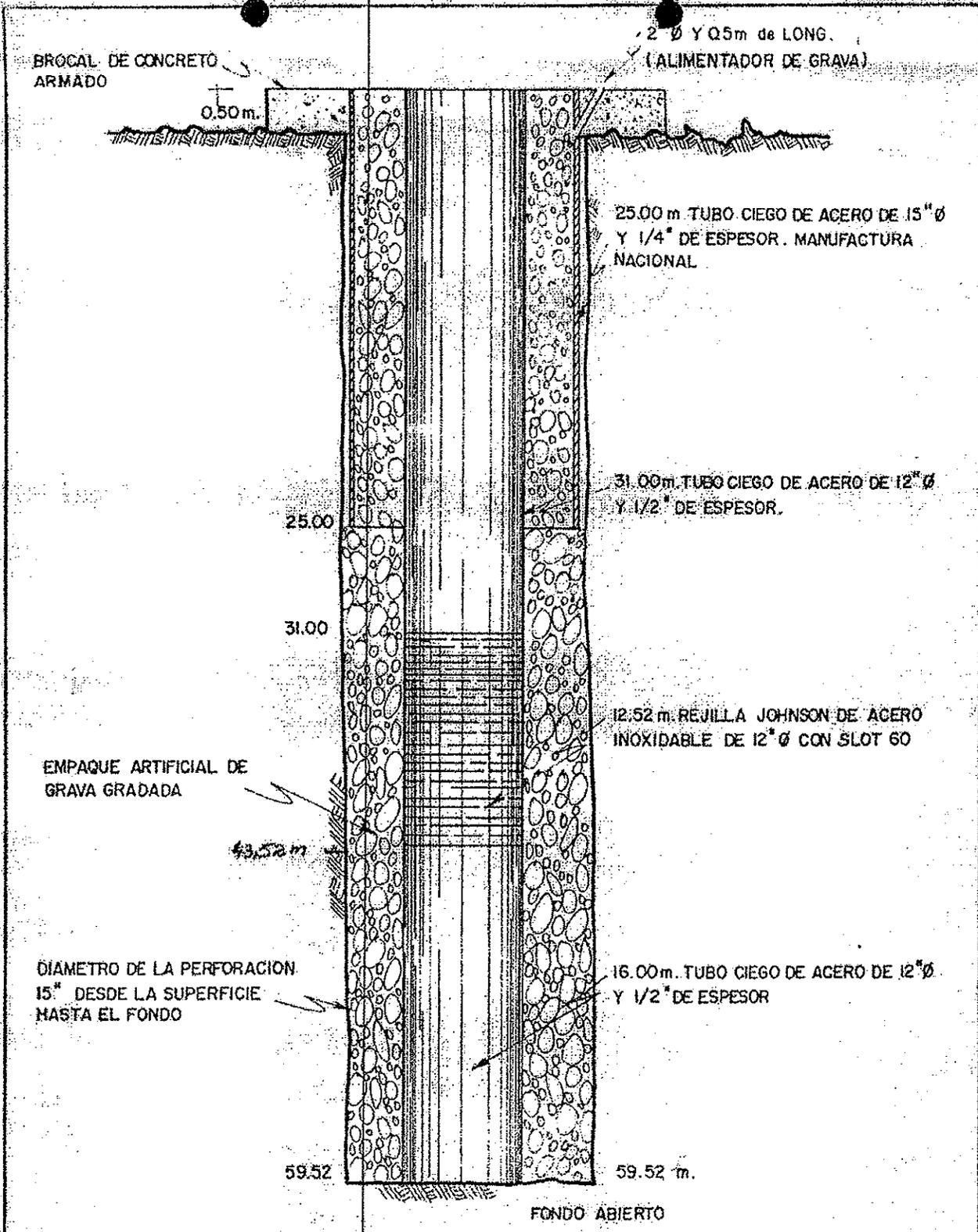
<u>CAUDAL</u>	<u>EFICIENCIA</u>
40 litros/segundo	95%
60 litros/segundo	92.5%
75.6 litros/segundo	91%
90 litros por segundo	89.6%

Como puede notarse en la tabla anterior, la eficiencia del armado es bastante alta, aún con el último caudal de 90 litros por segundo. El gráfico precitado se adjunta.

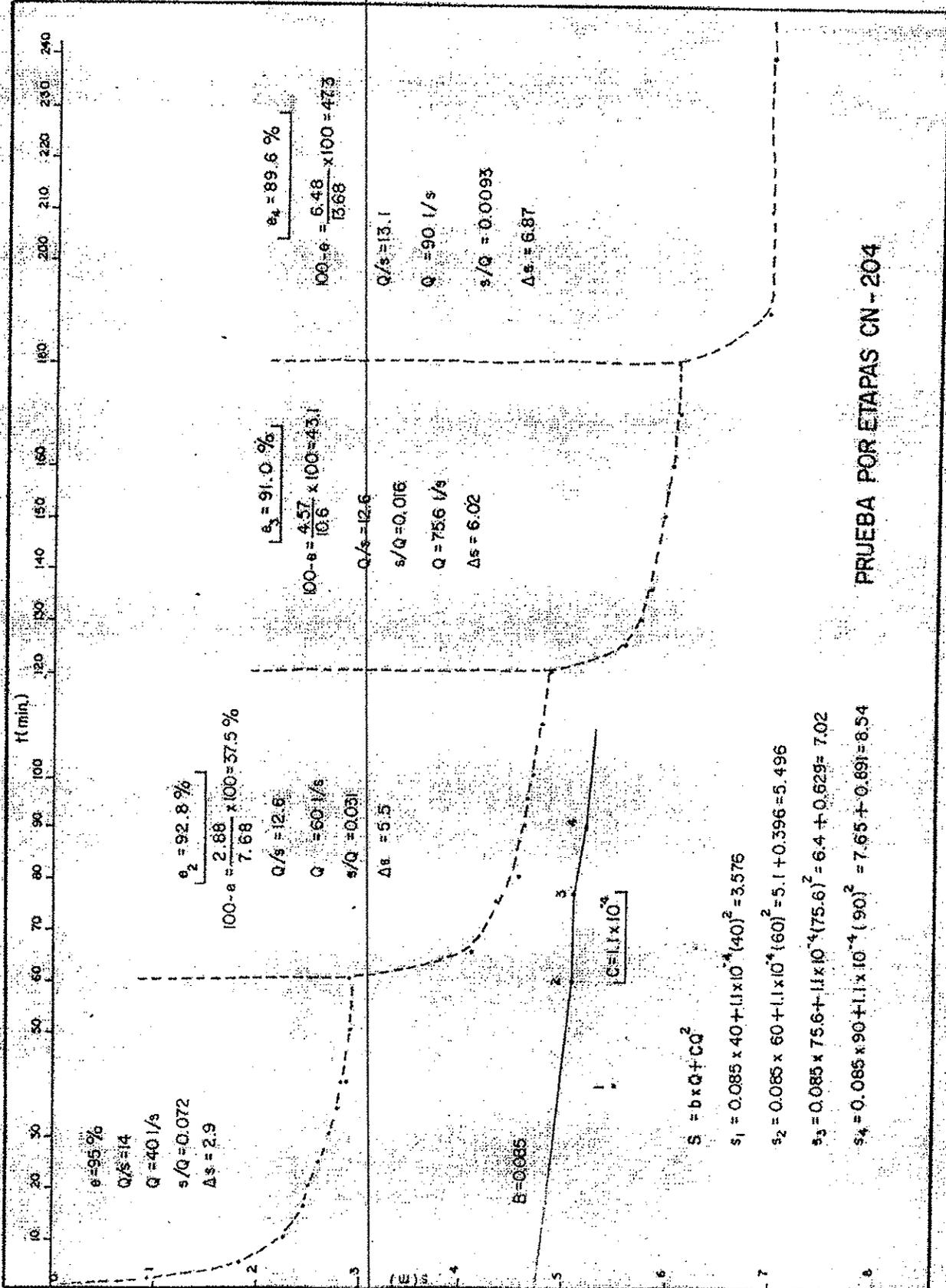
V.- PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE

Esta prueba no ha podido hacerse, debido a que el pozo está en funcionamiento, prácticamente desde la terminación de la prueba por etapas. De manera que no fue posible llevar a cabo la prueba a caudal constante. La misma debe hacerse en el mes de Abril, cuando haya una desocupación temporal en las actividades de riego.

cc: Dirección Administrativa - Auditoría Interna - Financiero-Contable
File del pozo - Archivos



POZO CN-204 FINCA EL PORVENIR



PRUEBA POR ETAPAS CN - 204

$W \cdot m^2/d$

10-1-85

1^{ra} etapa prueba de
bombeo por etapas

$Q = 40 l/s = 144 m^3/h$ $T = 0.183 \times Q$
 $= 34.56 m^3/d$ AS

$T = 0.183 \times 3456$

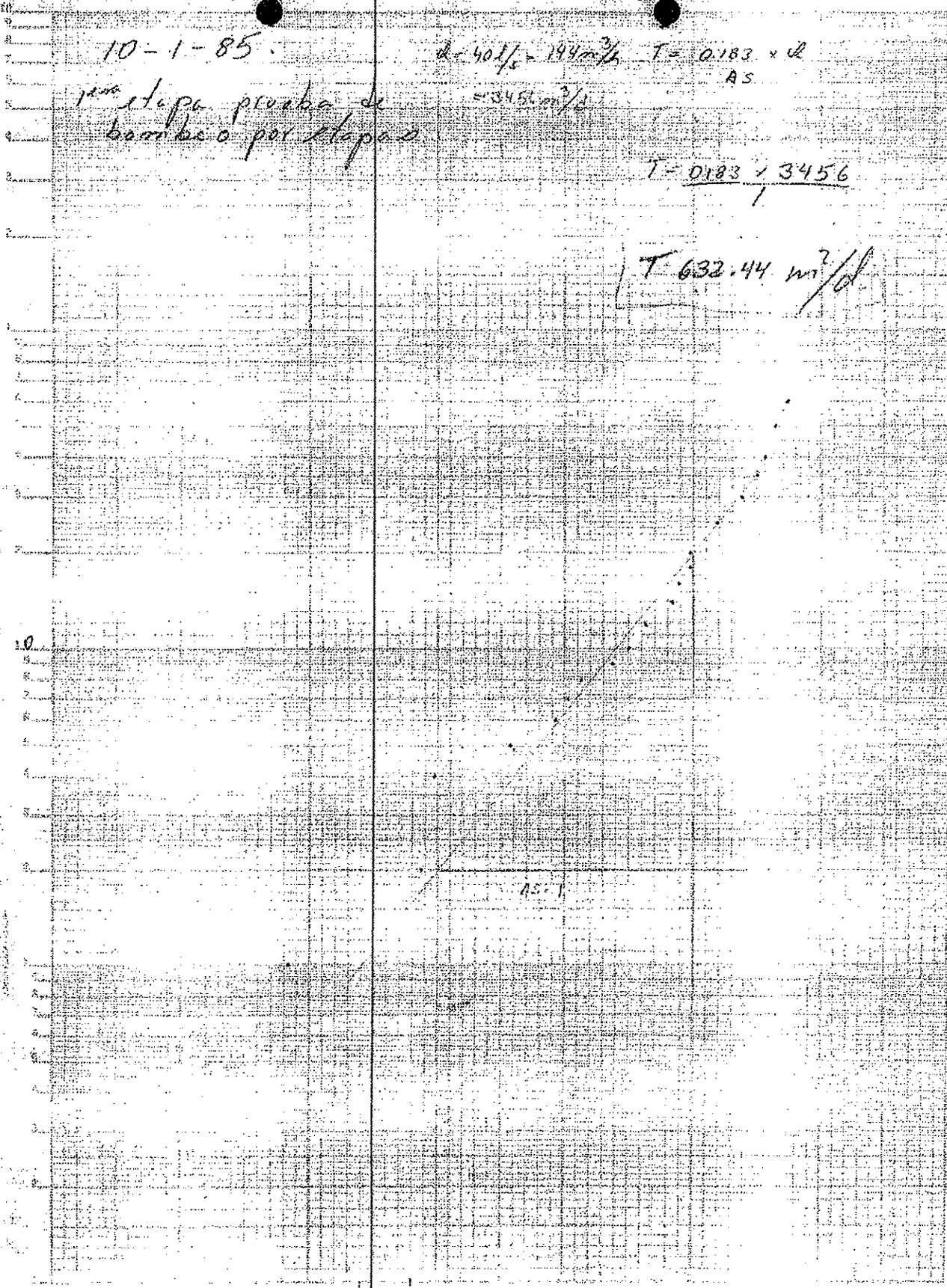
$T = 632.44 m^3/d$

AS: 1

CN-204

10 - 1 - 85

SEMI-CRISTALINO 200 x 4
4 CICLOS X 70 DIVISIONES



5.0

1

2

4.5

abat (m) →

Análisis Litológico

Pozo: CN-204

El Porvenir.

Litología.

Profundidad (m)

4-6

Grava fina a media ($\phi \leq 20$ mm) en un 65-70%, Arcilla media y gruesa en 30-35%. Fragmentos redondeados y subredondeados de composición no muy heterogénea, predominando las telúricas. Permeabilidad aparente Buena

6-15

Arcilla de fina a gruesa en un 60% aproximadamente, muy heterogénea en cuanto a composición y abundante cuarzo. Grava fina ($\phi \leq 5$ mm) en un 15-20%. Arcilla en un 20% aproximadamente. Permeabilidad aparente Regular-Buena

15-23

Idem al anterior, solo que se incrementa el contenido de arcilla: 25-30%. Permeabilidad aparente Regular

23-32

Arcilla: 90% (fina 60%, media y gruesa 20%), Arcilla: 20%. Muy homogénea en cuanto a composición.

Permeabilidad aparente Regular-Buena

32-34

Arcilla 60% (Gruesa 40%, fina a media 20%), Grava fina: 25%, arcilla: 15%.

POZO GN-204
El Porvenir, Guanaeste

Profundidad (m)	Litología	Permeabilidad aparente
4	Grava fina y media ($\phi \leq 20\text{mm}$) 65-70% Arena media y gruesa 30-35%	Buena
6	Arena fina a gruesa 60% Grava fina ($\phi \leq 5\text{mm}$) 18-20% Arcilla 20% aproximadamente	Regular Buena
15	Idem al anterior Sobresale arcilla 25-30%	Regular
23	Arena 80% (fina 60%, media y gruesa 20%) Arcilla 20%	Regular Buena
32	Arena 80% (gruesa 40%, fina y media 20%) Grava fina ($\phi \leq 5\text{mm}$) 25%, arcilla 15%	Buena
37	Grava fina ($\phi \leq 10\text{mm}$) 80% Arena 20%	Buena
35.5	Arena fina a gruesa 65-70% Grava fina 5-7%, Arcilla 25-30%	Regular
36	Arena fina a gruesa 50% Arcilla 50%	Regular Mala
45		
48		
61		

Análisis: José Daniel Quispe

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS

RIEGO Y AVENAMIENTO

San José, Marzo 12 de 1985

N° PP-065-85

PARA :

DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS

Original }
Firmado } Hidrog. Jorge Chavez C.

DE :

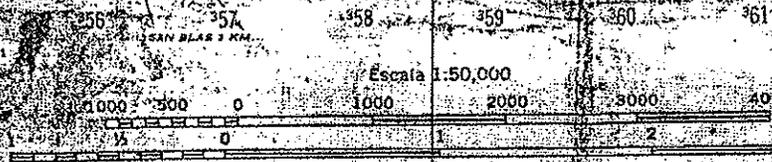
Hidrog. Jorge Arturo Chávez Cernas
Sub Jefe Departamento Perforación

ASUNTO :

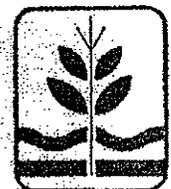
Remisión informe final del pozo CH-204

Anexo me permito remitir el informe final del pozo CH-204 construido con la máquina DK-40-2 en la Finca "EL PORVENIR" propiedad de John Drealy Orlich, situada en Palcitra de Carrillo, Guanacaste.

cc: Dirección Administrativa
File del pozo
Financiero contable
Archivos



CURVAS DE NIVEL CADA 20 METROS, CON
 CURVAS AUXILIARES CADA 10 METROS
 COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR



SENARA

	I Etapa Q 40.76/seg	II Etapa Q 60.0/seg	III Etapa Q 75.6/seg
Tiempo min	Prof. al nivel de agua mts	Prof. al nivel de agua mts	Prof. al nivel de agua mts
0	2.21 0	5.08 0.87	7.02 4.81
1	3.12 0.91	5.47 3.26	7.35 5.14
2	3.65 1.44	5.88 3.67	7.65 5.44
3		6.19 3.92	7.68 5.49
4	3.70 1.49	6.17 3.96	7.74 5.53
5	4.00 1.79	6.28 4.07	7.76 5.55
6	4.17 1.96	6.30 4.09	7.79 5.58
7	4.23 2.02	6.33 4.12	7.81 5.6
8	4.28 2.07	6.34 4.14	7.84 5.63
9	4.40 2.19	6.38 4.18	7.88 5.67
10	4.46 2.25	-	7.89 5.68
12	4.53 2.32	-	7.91 5.7
14	4.63 2.42	-	7.95 5.74
16	4.65 2.44	6.52 4.31	8.00 5.79
18	4.70 2.49	6.72 4.51	8.01 5.8
20	4.70 2.49	6.73 4.52	8.02
25	4.80 2.59	-	8.08 5.87
30	4.90 2.69	6.79 4.58	8.13 5.9
35	4.96 2.75	6.82 4.61	8.13 5.92
40	4.99 2.78	6.88 4.67	8.17 5.96
50	5.03 2.82	6.96 4.75	8.23 6.02
60	5.08 2.87	7.02 4.80	8.31 6.1

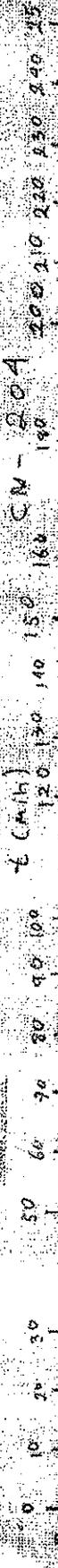
10/1/85
 Altura del brocal 0.25 mts
 Corrosión indicador 0.10 mts

402/3
 6.1

CN-204

4046 arella
 4648 basa.

6.83



$C = 95\%$
 $Q/S = 14$

$Q = 40.2/s$

$S/Q = 0.672$

$\Delta S = 2.9$

$C_2 = 92.8\%$

$100 - C = \frac{2.38}{2} \times 100 = 37.5\%$

$Q/S = 12.6$

$Q = 60/s$

$S/Q = 0.034$

$\Delta S = 5.5$

$C = 11 \times 10^{-4}$

$C = 0.08$

$Q = 0.07$

$S = 0.06$

$Q = 0.04$

$S = 60 \times 10^{-4}$

$\Delta S = 0.08 \times 60 + 1 \times 10^{-4}$

$S_2 = 0.08 \times 60 + 1 \times 10^{-4}$

$S_3 = 0.08 \times 75.6 + 1 \times 10^{-4}$

$S_4 = 0.08 \times 90 + 1 \times 10^{-4}$

$C_3 = 91.0\%$

$C_4 = 89.6\%$

$Q = 48 \times 10^{-4}$

$100 - C = 13.6\%$

$Q/S = 13.1$

$Q = 90.2/s$

$S/Q = 0.0096$

$\Delta S = 6.87$

$S = 76$

$S_2 = 51.1 + 0.596 = 51.496$

$S_3 = 6.4 + 0.609 = 7.02$

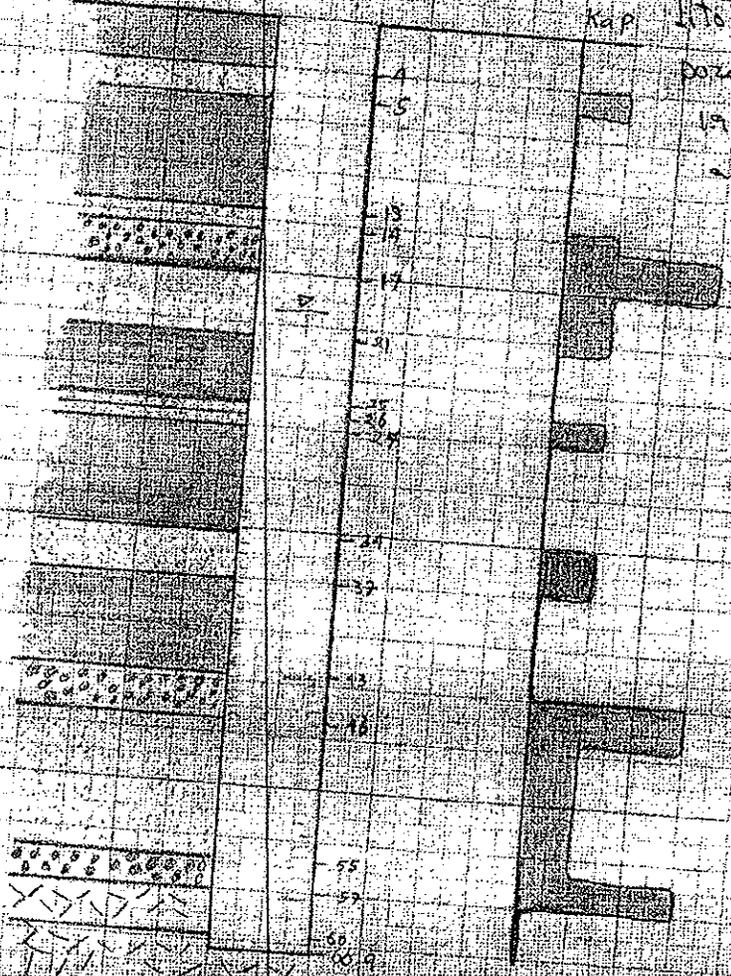
$S_4 = 7.65 + 0.811 = 8.54$

$Q = 62/s$

Litología probable

CN-204

Nota: Esta es la
litología de
pozo hecho en
1978, sercabo
al CN-204.



Este es el Well #1 (ver foto siguiente)

Roberto Protti

POZO DEL PORVENIR

TIENRE

TIENRE 0.00 m

4.00

2.60 m - relleno (2.10)

5.50



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

POZO : CN-455

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Palmira
LUGAR : PASO TEMPISQUE

LAMBERT N : 276060

PROPIETAR : CORPORACION TAIBE DE PLAYA
DEL COCO S.A.
PERFORADOR: PURA VIDA DRILLINGS S.A.

PROFUNDIDAD: 26 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 6 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 24 mts

T BOMBEO: 480 min

USO: Domstico

NOTA : Declaracion jurada de Pura Vida Drilling con
fecha 24 de mayo 2010 y firmado por el Lic. Carlos
Morales <final> 31-5-2010 <final> NO TIENE
LITOLOGIA

NOTA SENARA: AP-0670-07

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2008-01-25
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0.02
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 480
DIAM. PERFORAC. : 0.25

FECHA REG : 00-00-0000

CONCESION :

CANTON : Carrillo

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 364020

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.25 mm
NIVEL ESTATICO: 8 mbns

NIVEL DINAMICO: 12 m

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 5

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

PROFUNDIDAD BOMBA : 24
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 5
BROCA : 0
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

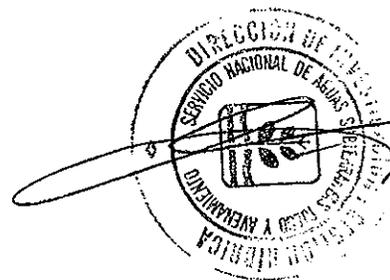
PH : +- CONDUCTIVIDAD : +- BICARBONATOS : +- DUREZA MAGNE. : +- DURE. CARBON. : +- HIERRO TOT. : +- COLOR : +- ALCALINIDAD : +- DUREZA TOTAL : +- CALCIO : +- DURE. NO CARBO. : +- SULFATOS : +- TURBIEDAD : +- CARBONATOS : +- DUREZA CALCIO : +- MAGNESIO : +- CLORUROS : +- CLORUROS : +-

OBSERVACIONES

Declaracion jurada de Pura Vida Drilling con fecha 24 de mayo 2010 y firmado por el Lic. Carlos Morales <final> 31-5-2010 <final> NO TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00 2.00	CAPAS DE SUELO ORGANICO	
2.00 12.00	CAPAS DE ARENAS FINAS COLOR GRIS	
12.00 26.00	ROCAS TOBACEAS DE COLOR CAFE.	

Fecha de impresión 18/03/2016
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.

R-0298-2011-AGUAS-MINAET

Expediente 13156-P

MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES. DIRECCIÓN DE AGUA.
San José, a las ocho horas, cuarenta y cuatro minutos del once de marzo de dos mil once.

RESULTANDO

PRIMERO: Que el 11 de noviembre del 2008, **CORPORACIÓN TAIBE DE PLAYAS DEL COCO S.A.**, cédula jurídica 3-101-315588, representada por Benedicto Méndez Torrentes, cédula 5-183-759, solicitó concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas del Pozo CN-455, para utilizarla en la finca folio real 161650-000, ubicada en distrito Palmira, cantón Carrillo de la provincia de Guanacaste, para tomar 0.05 litros por segundo, para uso doméstico, realizándose la captación en su propiedad.

SEGUNDO: Que se publicaron los edictos, no presentándose oposición por parte de terceros de mejor derecho.

TERCERO: Que mediante oficio UEN-AMB-009-14 del 9 de enero del 2009 el Director UEN Gestión Ambiental Gerardo Ramírez Villégas del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, indica que según las coordenadas cartográficas reportadas, el Pozo CN-455 se ubica en la hoja cartográfica Carrillo Norte, no la de Belén. La solicitud de este pozo, según las coordenadas reportadas, no presenta mayores objeciones siempre y cuando sea la hoja cartográfica Carrillo Norte.

CUARTO: Que la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554 establece en el artículo 17, como desarrollo de lo que dispone el artículo 50 de la Constitución Política, la obligación de contar con una evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, para realizar actividades o proyectos que por su naturaleza puedan alterar o contaminar el ambiente y su aprobación será requisito indispensable para iniciar las actividades, obras o proyectos.

QUINTO: Que de conformidad con el Decreto Ejecutivo N° 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC, publicado en La Gaceta N° 125 de 28 de junio de 2004, las concesiones de aguas superficiales y subterráneas, requieren evaluación ambiental por parte de SETENA.

SEXTO: Que mediante resolución número 973-2008-SETENA del 12 de junio de 2008, se otorga la viabilidad ambiental al proyecto de concesión de agua.

SETIMO: Que en los procedimientos se han observado los términos de ley.

CONSIDERANDO

PRIMERO: Que el ente que alcanza la titularidad del dominio público sobre el agua, es el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, según lo establecen la Ley de Aguas N° 276, Ley Reguladora de los Servicios Públicos N° 7593 transitorio V y Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, por lo que este ente es el que puede conocer y resolver sobre el uso privativo de ese bien demarcal.



TELEFONO: 2221-7514 - FAX: 2221-7516 - APARTADO: 13043-1000 San José

www.da.gó.cr - Aguas@imn.ac.cr

Calle2, Ave.16-18 ó 150 N, Entrada principal de la Estación del Pacífico, San José, Costa Rica.



SEGUNDO: Que el derecho al uso privativo de un bien demanial como el agua, sólo puede nacer de un acto expreso de la administración, por el cual ésta valore la oportunidad y conveniencia de su otorgamiento.

TERCERO: Que es política del Estado lograr el desarrollo sostenible en todas las áreas del quehacer nacional, tanto para el sector público como para el sector privado, conservando y protegiendo el ambiente, los recursos naturales del país mediante acciones armónicas, coordinadas y uniformes, enmarcadas dentro de la política nacional de protección al ambiente y en particular al recurso hídrico.

CUARTO: Que de conformidad con el Manual Técnico de la Dirección de Agua de este Ministerio, publicado en la Gaceta 98 del 20 de mayo del 2004, los usos solicitados, la verificación en campo de las necesidades y la medición del caudal en la fuente solicitada, se recomienda según informe técnico oficio AT-1465-2010, otorgar la concesión en los términos del citado informe y conforme en la disponibilidad hídrica en la fuente y la valoración del caudal requerido.

QUINTO: Que mediante informe técnico se aclara que se trata de la hoja cartográfica Carrillo Norte y no Barba como se indico en el edicto, sin embargo si se mantienen las coordenadas correctas del las cuales el AyA no tiene objeción a la solicitud de concesión de aprovechamiento.

SEXTO: Que el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, como titular del recurso hídrico, está facultado para modificar, sin exponerse a pago de daños y perjuicios por ningún motivo, los derechos al uso del agua, cualquiera que sea el título que ampare el aprovechamiento, riego, usos industriales y fuerza motriz, si se necesitan las aguas para cañerías, para abastecimiento de poblaciones, previa demostración ante este Ministerio, de que no se cuenta con otra fuente de abastecimiento económicamente utilizable, todo de conformidad con el Capítulo Siete de la Ley de Aguas.

SETIMO: Que analizada la documentación, se determinó que el expediente cumple con lo establecido en las disposiciones legales vigentes, por lo que es posible otorgar la concesión solicitada, en los términos y condiciones establecidos en la parte dispositiva de la presente resolución.

POR TANTO

EL MINISTRO DE AMBIENTE, ENERGIA Y TELECOMUNICACIONES

RESUELVE

OTORGAR concesión de aprovechamiento de aguas, por un plazo de **DIEZ AÑOS**, a favor de **CORPORACION TAIBE DE PLAYAS DEL COCO S.A.**, cédula jurídica 3-101-315588, representada por **Benedicto Méndez Torrentes**, cédula 5-183-759 cédula, para utilizarla en el inmueble descrito en el Resultando Primero, bajo las siguientes condiciones, cuyo incumplimiento dará lugar a la cancelación de la concesión:



Fuente	Caudal Asignado (litros por segundo)	Punto de Toma Hoja: Carrillo Norte		Propietario donde se captará	Uso Autorizado
		Latitud	Longitud		
Pozo CN-455	0.02	276.060	364.020	Solicitante	Doméstico

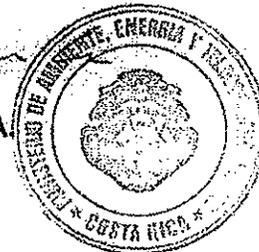
- Periodo de uso: 24 horas diarias, 12 meses.
- Régimen de Bombeo: 8 horas.
- El concesionario asume la obligación de pagar el canon de aprovechamiento de aguas.
- Que en toda concesión de aprovechamiento de agua, el concesionario deberá acatar las disposiciones técnicas y cumplir la normativa de la Ley de Aguas, Ley Orgánica del Ambiente, Ley Forestal, Ley de Conservación de la Vida Silvestre y leyes conexas.

Contra esta resolución cabrá recurso de revocatoria de conformidad con los artículos 344 incisos 2) y 3) y 345 de la Ley General de la Administración Pública, dentro de los tres días siguientes a la notificación de la presente resolución, que se regirá por las reglas del recurso de reposición del Código Procesal Contencioso Administrativo, y recurso de revisión, de conformidad con el artículo 353 de la Ley General de la Administración Pública, si concurren las circunstancias allí indicadas, los cuales procederá interponer ante este Despacho. NOTIFIQUESE.



B.C.R

Ing. Teófilo de la Torre A.
Ministro



REPORTE DE PERFORACIÓN Página 1		Empresa perforadora: Pozos Bombas y Riego El Manto, S.A.											
Pozo Número: CN-455	Bitácora No. CGCR 4195-07												
Localidad: Paso de Tempisque, Carrillo Guanacaste.													
Croquis del pozo con relación al terreno:													
		Hoja: Carrillo Norte No. 3047 I Escala: 1: 50.000 Latitud: 276.060 N Longitud 364.020 E											
Propietario: Corporación Taibe de Playas del Coco, S.A.													
Uso que se dará al agua: Doméstico	Método de perforación: Percusión	Equipo de perforación: Bucyrus 22 W.											
Inicio de perforación: 16-1-08	Final de perforación: 25-1-08	Profundidad total: 26 mts											
VARIACION DE NIVEL DE AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACION: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Prof. (m)</th> <th>Nivel (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N.E. 8 mts.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n.D. 12 mts.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Prof. (m)	Nivel (m)	N.E. 8 mts.		n.D. 12 mts.		DESCRIPCION LITOLOGICA DETALLADA: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tramo (m)</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>La descripción litológica detallada se adjunta en hoja adicional.</td> </tr> </tbody> </table>			Tramo (m)	Descripción		La descripción litológica detallada se adjunta en hoja adicional.
Prof. (m)	Nivel (m)												
N.E. 8 mts.													
n.D. 12 mts.													
Tramo (m)	Descripción												
	La descripción litológica detallada se adjunta en hoja adicional.												
CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS ENCONTRADAS													
Buenas condiciones hidrogeológicas se encontraron por la presencia de arenas y tobas.													

REPORTE FINAL DE PERFORACIÓN

Página 2

POZO No. CN-455

PROFUNDIDAD (M)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	DETALLES CONSTRUCTIVOS	OTROS DETALLES
_____	Descripción litológica y los detalles constructivos del pozo se adjuntan en hoja adicional.		SELLO SANITARIO Tipo: concreto Prof: 1 mt. m
_____			FILTRO DE GRAVA Tipo: Frags subredond. Tramo: De 1 a 26 mts
_____			DESARROLLO Tipo: bombeo Horas: 24
_____			DESINFECCIÓN No
_____			CALIDAD DEL AGUA Cristalina
_____			LODOS/ADITIVOS USADOS No
_____			PRUEBA DE BOMBEO Equipo: sumergible Profundidad (m) 24 Fecha: 25-1-08 Horas de bombeo: 24 Caudal (L/S): 6 Nivel Inicial: 8 Nivel final: 12 ¿Estabilizado? Si
_____			Tiempo recuperación: % recuperación: Transm. (m ² /D): Capacidad esp.

RECOMENDACIONES

EQUIPO A INSTALAR

Bomba: sumergible Capacidad: 4 a 5 1/2 Profundidad: 24 Motor: 2 a 3 HP

Cable: _____ Tubería descarga: _____ Electrodo: encendidos/apagado

EXPLOTACIÓN

Caudal en litros por segundo: 2 a 3 Horas diarias: 8 a 10 Nivel de bombeo máximo: 24
(según necesidades.)

De conformidad con la ley de Aguas #276, deberá el propietario del pozo solicitar la respectiva concesión de aprovechamiento de aguas ante el Departamento de Aguas del MINAE.

Supervisó: Geól. Jorge E. Vargas R.

Firma: _____

Fecha: 12-1-08 Carné N° 39

Representante de la empresa Nieves Gutiérrez

Firma: _____

Fecha: _____ Cédula 5-138-943

Pozo perforado N°CN-455

Propiedad de Corporación Taibe del Coco, S.A.

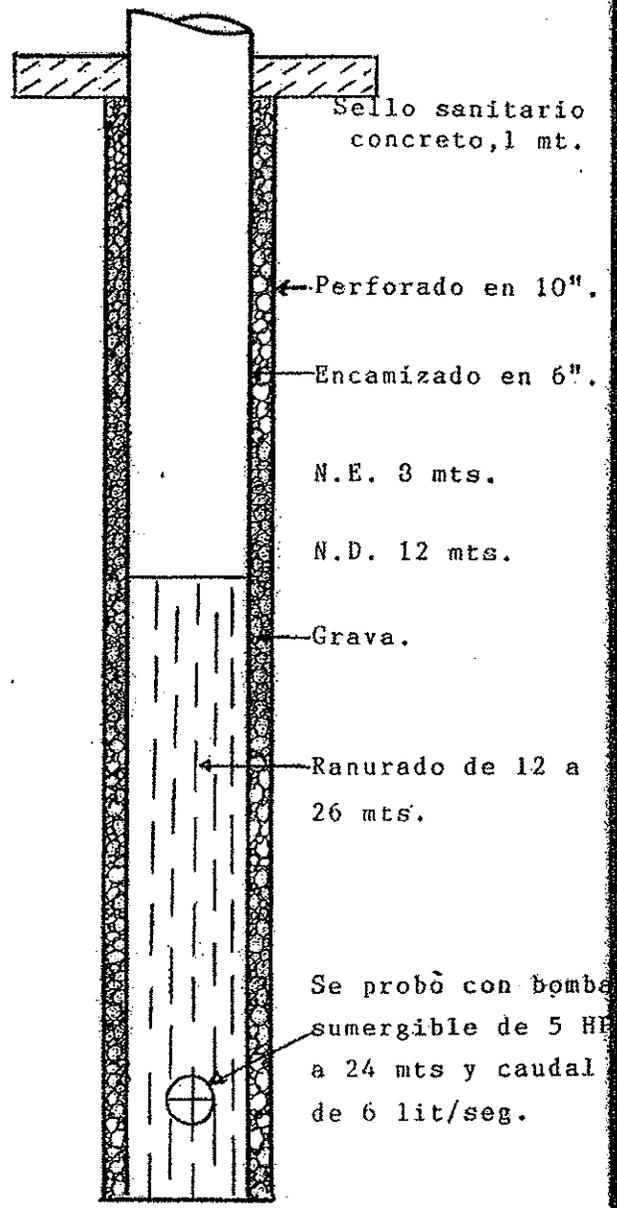
Capas de suelo orgánico.
De 0 a 2 mts.

Capas de arenas finas color gris
De 2 a 12 mts.

Rocas tobáceas de color café.
De 12 a 26 mts.



METROS.



Sello sanitario concreto, 1 mt.

Perforado en 10"

Encamizado en 6"

N.E. 3 mts.

N.D. 12 mts.

Grava.

Ranurado de 12 a 26 mts.

Se probò con bomba sumergible de 5 HP a 24 mts y caudal de 6 lit/seg.

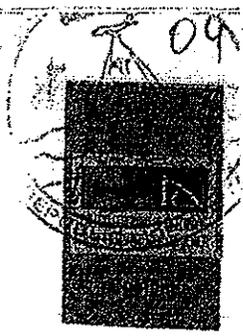
MUNICIPALIDAD DE CARRILLO
**SE VISA PARA EFECTOS
 DE SEGREGACION**

FECHA: 01/03/2007
 MC-VIA-170-2007
 INGENIERO TOPOGRAFO

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:
6-1140842-2007

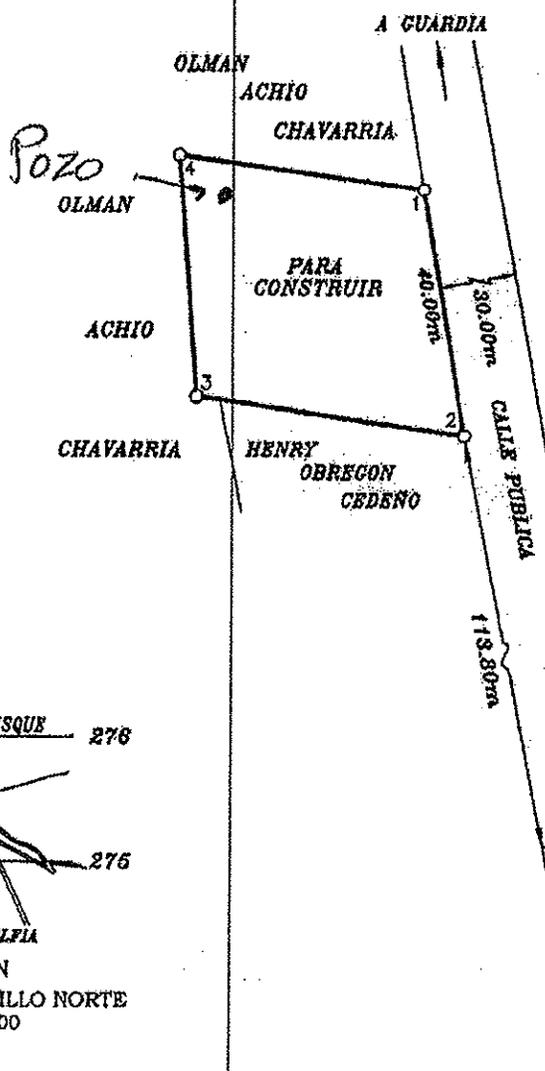
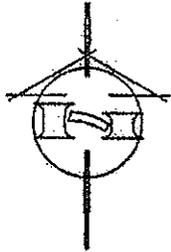
20 FEB. 2007 Firma



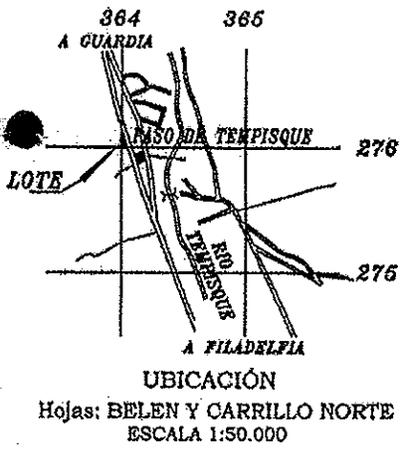
LEVANTAMIENTO POLAR
 POLIGONAL ABIERTA
 ESTIMACION ANGULAR 00°01'
 DE ERRORES LINEAL 1/15238.12
 LOS LINDEROS SON EXISTENTES

DERROTERO

LINEA	A C I M U T	DIST.(m)
1-2	170° 27.1'	40.6
2-3	278° 00.1'	49.8
3-4	355° 56.6'	38.1
4-1	097° 57.4'	40.6



15 FEB 2007
 NOTADO



PROPIEDAD DE: OLMAN ACHIO CHAVARRIA	CEDULA: 5-093-884	SITUADO EN: PASO TEMPISQUE	ES PARTE FOLIO REAL N° 5016658-000
VENDE A: CORPORACION TAIBE DE PLAYAS DEL COCO S.A.	CEDULA JURIDICA: 5-101-818855	DISTRITO: 2° PALMIRA CANTON: 5° CARRILLO PROVINCIA: 6° GUANACASTE	
 RAFAEL CARMIOLO ARGUEDAS AGRIMENSOR ASOCIADO AA-111		AREA: 1600.00m²	AREAS SEGUN REGISTRO 16,340.83 m ²



SENARA

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

POZO : CN-278

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste

DISTRITO : Sardinal

LUGAR : SARDINAL

LAMBERT N : 277500

PROPIETAR : EXPORPACK, S.A.
PERFORADOR: GEOTECNIA S.A.

PROFUNDIDAD: 77 mbns

METODO PERF:

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: RIEGO

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA: AP-0347-93

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-01-01

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 0

CAUDAL EXPLOTACION : 20

TIPO BOMBA : lipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 0

DIAM. PERFORAC. : 0.44

FECHA REG : 02-11-1993

CONCESION :

CANTON : Carrillo

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 361400

BROCA: 0

DIAMETRO DE PERFO: 0.44 mm

NIVEL ESTATICO: 0 mbns

NIVEL DINAMICO: 0 m

TIPO DE BOMBA:

POT. BOMBA: 0

Q. REC: l/s

ACUIFERO: F Carrillo Norte

INFORME PERFORAC.: SI

RADIO DE INFLUENCIA : 0

PROFUNDIDAD BOMBA : 0

TRANSMISIVIDAD : 0

RECUPERACION HORAS : 0

POTENCIA DE BOMBA : 0

BROCA : 0

FUNCION :



SENARA

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

POZO : CN-77

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : RANCHO GELSING

LAMBERT N : 277100

PROPIETAR : SENARA
PERFORADOR: AQUASUB

PROFUNDIDAD: 64.05 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 9.39 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 10.68 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: S.D.

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-01-11
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 78.7
CAUDAL EXPLOTACION : 0.07
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.2

FECHA REG : 07-07-1971

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 365900

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.2 mm
NIVEL ESTATICO: 5.28 mbns

NIVEL DINAMICO: 8.47 m

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 3.78 l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: NO

PROFUNDIDAD BOMBA : 10.68
TRANSMISIVIDAD : 347.2
RECUPERACION HORAS : 0.33
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.



SENARA

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

POZO : CN-132

FECHA REG : 10-01-1978

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : GUARDIA

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT N : 277600

LAMBERT E : 364900

PROPIETAR : CENTRAL AZUCARERA TEMPISQUE
PERFORADOR: GUANACASTECA

PROFUNDIDAD: 47 mbns

BROCA: 0

METODO PERF: ROTACION

DIAMETRO DE PERFO: 0.152 mm

NIVEL ESTATICO: 9.14 mbns

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: 1.89 l/s

ACUIFERO: F Carrillo Norte

INFORME PERFORAC.: NO

USO: DOMESTICO

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-09-01
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : lipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.152

PROFUNDIDAD 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.



SENARA

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

POZO : CN-44

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : RANCHO ALEGRE

LAMBERT N : 278700

PROPIETAR : RANCHO ALEGRE
PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 30 mbns

METODO PERF: EXCAVADO

CAUDAL PRUEBA: 0.6 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 28 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: DOMESTICO

NOTA : NO TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA REG : 21-11-1968

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 363600

BROCA: 0.75
DIAMETRO DE PERFO: 0.22 mm
NIVEL ESTATICO: 13.2 mbns

NIVEL DINAMICO: 22 m

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 0.60 l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: NO

FECHA : 2005-12-11
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.22

PROFUNDIDAD BOMBA : 28
TRANSMISIVIDAD : 570
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0.75
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 : 2005-10-26
INFORME : 585

LABORATORIO : AYA CENTRAL

PH : 7.2 +- 0	COLOR : 5 +- 0	TURBIEDAD : 0 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 380 +- 0	ALCALINIDAD : 0 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 100 +- 0	DUREZA CALCIO : 70 +- 0
DUREZA MAGNE. : 30 +- 0	CALCIO : 28 +- 0	MAGNESIO : 7.2 +- 0
DURE. CARBON. : 100 +- 0	DURE. NO CARBO. : 0 +- 0	CLORUROS : 25 +- 0
HIERRO TOT. : 0.13 +- 0	SULFATOS : 29.8 +- 0	

OBSERVACIONES

NO TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00 3.00	SUELO ARCILLOSO	
3.00 30.00	ARENAS MEDIAS Y GRUESAS	

Fecha de impresión 06/04/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA.



SENARA

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

POZO : CN-373

FECHA REG : 13-12-1999

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : RANCHO GESLING

CANTON : Liberia

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT N : 278400

LAMBERT E : 364500

PROPIETAR : RANCHO GESLING
PERFORADOR: CORP. SICAR S.A.

PROFUNDIDAD: 60 mbns

BROCA: 60
DIAMETRO DE PERFO: 0.406 mm
NIVEL ESTATICO: 13.2 mbns

METODO PERF: ROTACION

CAUDAL PRUEBA: 0.6 l/s

NIVEL DINAMICO: 22 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 28 mts

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

T BOMBEO: 720 min

Q. REC: 20.00 l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: SI

USO: RIEGO

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA: AP-0340-99

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-12-11
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0.6
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 720
DIAM. PERFORAC. : 0.406

PROFUNDIDAD BOMBA : 28
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 60
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

TIENE LITOLOGIA

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

0.00 10.00 ARENAS FINAS BLANCAS
10.00 12.00 ARENAS MEDIAS GRISES
12.00 15.00 ARENAS FINAS GRISES
15.00 16.00 ARENAS GRUESAS GRISES
16.00 20.00 ARENAS FINAS GRISES
20.00 24.50 ARENAS GRUESAS GRIS OSCURO
24.50 25.50 ARCILLA AMARILLA DURA
25.50 36.00 ARENAS GRUESAS
26.00 60.00 ARCILLAS

Fecha de impresión 11/05/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del 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

NO TIENE LITOLOGIA

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

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

Pozo No. CN-202

Fecha: 27/6/89 Manantial No. _____

OK
11/11/89

Colector: _____ Fuente de información _____

1.- Localización: Provincia Guayas Cantón Carrillo Distrito Palmarca Lugar Palmarca Nombre _____

Mapa No. Carrillo Norte No. _____ Coordenadas 363.5-21165

2.- Propietario Francisco Vargas Dirección _____ Inquilino _____
Perforador _____ Dirección _____

3.- Topografía _____ Elevación 22.401 m. sobre ~~666~~ nivel del mar.

4.- Perforación: Rotación _____ Percusión Excavado Clavado _____ Barrenado _____
Otros _____ Fecha _____ Observaciones _____

5.- Profundidad: reportada _____ m. Medida _____ m. con _____ por _____
Fecha _____

6.- Nivel estático: Reportado 5.20 m. Medido _____ m. con _____ por _____
Fecha 27/6/89. Punto de referencia para medición nivel estático 6 (Esquema atrás)

7.- Acuíferos: Principales de _____ m. a _____ m. de _____ m. a _____ m.; de _____ m. a _____ m.

8.- Revestimiento: Tipo _____ Ø _____ mm de _____ a _____ Ø _____ mm de _____ a _____ m.

Rejillas: Tipo _____ Ø _____ mm de _____ a _____ m. Ø _____ mm de _____ a _____ m.

9.- Explotación: Tipo _____ Capacidad _____ N.D. _____
m. si-no Estabilizado _____

10.A Usos: Doméstico _____ Abrevaderos _____ Irrigación de _____ Hect. de _____ Industrial _____

11.- Calidad: Color _____ Olor _____ Sabor _____ Temp. _____ °C si-no se tomó muestra _____

Observaciones _____

Manantiales: Roca de donde brota _____

12.- Estructura: Fractura _____ No 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.

/kza

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-05-01
INFORME :

LABORATORIO : AGUAS SUBTERRANEAS

PH: 7 +- 0	COLOR: 0 +- 0	TURBIEDAD: 0 +- 0
CONDUCTIVIDAD: 510 +- 0	ALCALINIDAD: 137 +- 0	CARBONATOS: 0 +- 0
BICARBONATOS: 0 +- 0	DUREZA TOTAL: 205 +- 0	DUREZA CALCIO: 0 +- 0
DUREZA MAGNE.: 0 +- 0	CALCIO: 0 +- 0	MAGNESIO: 0 +- 0
DURE. CARBON.: 0 +- 0	DURE. NO CARBO.: 0 +- 0	CLORUROS: 150 +- 0
HIERRO TOT.: 0 +- 0	SULFATOS: 0 +- 0	

OBSERVACIONES

NO TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

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

CN-50

POZOS SUBTERRANEOS EN COSTA RICA
Fecha 16-4-68 Pozo N° 318
Manantial 4°
Fuente de Información: E. Sánchez

1.
✓
2.

1. Localidad: Caracasate Cantón: Carajillo Distrito: Palmar
Local: Palmar Nombre: Manuel Vargas
2. Propietario: Manuel Vargas Dirección: - Inquilino: -
Portador: - Dirección: -
3. Topografía: Plana Elevación: ± 22 m. sobre/bajo el mar
4. Exploración: Rotación: - Perforación: - Excavado: X Cievado: - Barrenado: -
Fecha: - Observ: -
5. Profundidad Reportada: - m. Medida: 7.24 m con cinta por E. Sánchez fecha 16-4-68
6. Nivel Estático Reportado: - m. Medido: 6.78 m con cinta por E. Sánchez fecha 16-4-68
Punto referencia para medición N.E. bracol de cemento (0.55 mts 5" x 5") Esquema: -
7. Acuíferos Principales: de - m. a - m. - de - m. a - m. - de - m. a - m.
Otros: de - m. a - m. - de - m. a - m. - de - m. a - m.
8. Revestimiento Tipo: cemento Diám. 0.30 m de 0 m. a 0.20 m. - Diám. - de - m. a - m.
Rejillas: Tipo - Diám. - de - m. a - m. - Diám. - de - m. a - m.
9. Explotación: Tipo - Capacidad - m. si, no, estabilizante -
10. Usos: Doméstico - Abrevaderos - Irrigación de - Hect. de - Industrial -
11. Calidad: Color - Olor - Sabor - Temp. - °C. - Si, no, se tomó muestra: -
Observaciones: -

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.

OFICINA DE AGUAS SUBTERRANEAS

FORMULARIO PARA EL ANALISIS QUIMICO-FISICO DE AGUA

Región: GUANACASTE Cantón: Carrizillo Norte Distrito: 2777-364.0
 Nombre: Manuel Vargas Mapa Hoja: Carrizillo Norte Coordenadas: 2777-364.0
 Propiedad: Nº 348 Para perforado: _____ Profundidad: _____ mts
 Material: _____ No. _____ Examinado por: _____
 Se recogió muestra para examen de laboratorio _____

OBSERVACIONES

FECHA	TEMPERATURA °C	CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA MICROMHOS cm. a 25°	DUREZA TOTAL ppm	CLORURO ppm	BIOXIDO DE CARBONO ppm	OXIGENO DISUELTU ppm	ACIDEZ TOTAL ppm	ALCALINIDAD TOTAL ppm	pH
25/10/68	29.5	280							7.6
Abel-70	29	510	205	150	30		34	137	7.0

10. Usos: Doméstico Abrevaderos Irrigación de _____ Hect. de _____ - Industrial _____

11. Calidad: Color _____ Olor _____ Sabor _____ Temp. _____ °C. - ~~28~~ (10) se tomó muestra.

Observaciones: Sin Use

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
 otros: _____

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-05-20
INFORME : N38

LABORATORIO : AYA CENTRAL

PH : 7.4 +- 0	COLOR : 2 +- 0	TURBIEDAD : 1 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 0 +- 0	ALCALINIDAD : 0 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 264 +- 0	DUREZA CALCIO : 164 +- 0
DUREZA MAGNE. : 100 +- 0	CALCIO : 65 +- 0	MAGNESIO : 24 +- 0
DURE. CARBON. : 264 +- 0	DURE. NO CARBO. : 0 +- 0	CLORUROS : 51.9 +- 0
HIERRO TOT. : 0.16 +- 0	SULFATOS : 48 +- 0	

OBSERVACIONES

NO TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

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

REGISTRO DE AGUAS SUBTERRANIAS EN GUATEMALA

Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Fecha: 20 Mayo 1988

Provincia: Alta Verapaz
Choluluc

Ubicación de la perforación: _____

Localidad: Provincia: Grta Cantón: Patzún

Lugar: Palmira de la Villa Municipio: Amatitlán

Mapa Hoja: Cornillo Norte No. _____ Escala: 1:50,000

1. Propietario: Bautista Vique Dirección: _____

Perforador: _____ Dirección: _____

3. Topografía: Plano Ejección: _____

4. Perforación: Rotación _____ Facturación _____ Excavado Gradado _____

Fecha: Mayo 1988 Cosecha: _____

5. Profundidad Reportada _____ m Medida 795 con asta en la 5:30

6. Nivel Estático Reportado _____ m Medida 2 con _____

Punto referencia para medición N.E. Bocanana de la cosecha

7. Acuíferos Principales: de _____ m a _____ m - de _____ m a _____ m

Otros: de _____ m a _____ m - de _____ m a _____ m

8. Revestimiento Tipo Cemento Diám. 30 de _____ m a _____ m

Rejillas: Tipo _____ Diám. _____ de _____ m a _____ m

9. Explotación Tipo _____ Capacidad _____ m³ N.D. _____ m si no está lista

10. Usos: Doméstico Abrevaderos _____ Irrigación de _____ Rec. de _____ Industrial _____

11. Calidad: Color _____ Olor _____ Sabor _____ Temp. _____ °C. N. (C) se toma en _____

Observaciones: Sin Uso

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 ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO
 DIRECCION DE OPERACIONES
 LABORATORIO CENTRAL
 EXAMEN FISICO-QUIMICO DE AGUA
 (NS) 38 1 CN 49
 DO-O-1-03

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
 MUESTRA N° 11
 RECORRIDO POR: E. Bruce
 OMBRES: Pozo # 948
 PUNTO DE RECOLECCION: Agua de Pozo Particular
 LOCALIZACION: Guasacabete
 LOCALIDAD: Palmita
 SOLICITADO POR: Agustín

DETERMINACIONES		FISICO	QUIMICAS
DATOS DE CAMPO		32.0	32.0
ALCALINIDAD A LA FENOLF		363	363
ALCALINIDAD AL AM DE MET		65	65
CALCIO		264	264
CO ₂		260	260
DUREZA TOTAL		164	164
DUREZA DE CARBONATOS		100	100
DUREZA DE NO CARBONATOS		0.16	0.16
DUREZA DE CALCIO		0.10	0.10
DUREZA DE MAGNESIO		0.06	0.06
HIERRO TOTAL		24	24
HIERRO EN SUSPENSION		572	572
MAGNESIO			
SOLIDOS TOTALES			
SOLIDOS DISUELTOS			
SOLIDOS EN SUSPENSION Sedim.		0.1	0.1
SULFATOS		48	48
PH			
TEMPERATURA DEL AGUA			
TEMPERATURA AMBIENTE			
OLOR			
ESTADO DEL TIEMPO			
ASPECTO DEL AGUA			
CAUDAL			
COLOR	2		
TURBEDAD	1.0		
OLOR	8.1		
PH	7.4		
INDICE DE SATURACION	+0.7		
SEDIMENTO			
ALUMINIO TOTAL		0.00	0.00
ALUMINIO DISUELT0		0.00	0.00
ALUMINIO EN SUSP.		0.00	0.00
ACIDEZ			
ARSENICO			
BORO			
CINC		0.00	0.00
CLORUROS		51.9	51.9
COBRE		0.00	0.00
FLUORUROS		0.32	0.32
MANGANESO			
PLOMO		0.00	0.00
SELENIO			
SILICE			
YODO			

OBSERVACIONES:
 Agua Potable.
 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



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

POZO : CN-48 FECHA REG : 00-00-0000
GEOLOGO : CONCESION :
PROVINCIA : Guanacaste CANTON : Carrillo
DISTRITO : Palmira
LUGAR : PALMIRA HOJ TOP : CARRILLO NORTE
LAMBERT N : 277700 LAMBERT E : 363800
PROPIETAR : MUNICIPALIDAD
PERFORADOR: SIN DATO
PROFUNDIDAD: 8.3 mbns BROCA: 0.64
METODO PERF: EXCAVADO DIAMETRO DE PERFO: 0.85 mm
CAUDAL PRUEBA: 0 l/s NIVEL ESTATICO: 7.51 mbns
PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts NIVEL DINAMICO: 0 m
TIPO DE BOMBA: AEROMOTOR
POT. BOMBA: 0
T BOMBEO: 0 min Q. REC: 9.50 l/s
USO: ABAST. PUBLICO ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: NO

NOTA : NO TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-09-01	PROFUNDIDAD BOMBA : 0
COEF. ALMACENAMIENTO : 0	TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION % : 0	RECUPERACION HORAS : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0	RADIO DE INFLUENCIA : 0
TIPO BOMBA : tipobomba	POTENCIA DE BOMBA : 0
TIEMPO DE BOMBA : 0	BROCA : 0.64
DIAM. PERFORAC. : 0.85	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

NO TIENE LITOLOGIA

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

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

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

Departamento de Pisos y Manantiales

Fecha 29 Mayo

Plan No. 374

Manantial No.

Colector: D. Gallo E. Fallace Fuente de informacion:

1. Localización: Provincia Cste Cantón Corralito Dist. de Paraiso

Lugar: Palmar Carrillo Nombre Municipal

Mapa Hoja C Norte No. 40 Coordenadas 277.7 - 363.8

2. Propietario: Municipal Direccion: Requena

Perforador: Direccion:

3. Topografía: Plana Elevación: m. sobre el mar

4. Perforación: Rotación Percusión Excavado X Clavado Barrenado

Fecha Mayo 1957 Observ:

5. Profundidad: Reportada: m. Medida 830 m con C.A.H. por 29 Mayo

6. Nivel Estático: Reportado: m. Medido 815 m con por fecha

Punto referencia para medición N.E. Bocal de la balanza esquema de

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 Concreto Diám. 80cm de m á m, - Diám. de m á m, -

Rejillas: Tipo Diám. de m á m, - Diám. de m á m, -

9. Explotación: Tipo Arrastor Capacidad - N.D. m si, no, estabilizada

10. Usos: Doméstico Abrevaderos Irrigación de Hect. de - Industrial

11. Calidad: Color Olor Sabor Temp. °C. - Si, no, se tomó muestra.

Observaciones Sin uso abundante

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.



SENARA

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

POZO : CN-189

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Palmira
LUGAR : PALMIRA

LAMBERT N : 277000

PROPIETAR : RUGIBERTO VARGAS
PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 6.7 mbns

METODO PERF: EXCAVADO

CAUDAL PRUEBA: 2.7 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: Abrevadero

NOTA : NO TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-09-24
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 2.7
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.93

FECHA REG : 24-09-1981

CONCESION :

CANTON : Carrillo

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 363450

BROCA: 0.88
DIAMETRO DE PERFO: 0.93 mm
NIVEL ESTATICO: 0.7 mbns

NIVEL DINAMICO: 2.32 m

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 2.70 l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: NO

PROFUNDIDAD BOMBA : 0
TRANSMISIVIDAD : 216
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0.88
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

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

OBSERVACIONES

NO TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

Fecha de impresión 06/04/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



SENARA

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

POZO : CN-79

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : HDA BIRMANIA

LAMBERT N : 278700

PROPIETAR : EL RANCHO GESLING
PERFORADOR: COSTARRICENSE S.A.

PROFUNDIDAD: 30.5 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 28 mts

T BOMBEO: 720 min

USO: DOMESTICO

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA REG : 23-09-1971

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 363550

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0 mm
NIVEL ESTATICO: 13.2 mbns

NIVEL DINAMICO: 22 m

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 0.60 l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: NO

FECHA : 2005-12-11
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0.03
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 720
DIAM. PERFORAC. : 0

PROFUNDIDAD BOMBA : 28
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2005-05-12
INFORME : 750

LABORATORIO : S.N.A.A. CENTRAL

PH : 7.05 +- 0	COLOR : 0 +- 0	TURBIEDAD : 1.2 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 0 +- 0	ALCALINIDAD : 0 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 116 +- 0	DUREZA CALCIO : 69 +- 0
DUREZA MAGNE. : 47 +- 0	CALCIO : 27.6 +- 0	MAGNESIO : 11.3 +- 0
DURE. CARBON. : 116 +- 0	DURE. NO CARBO. : 0 +- 0	CLORUROS : 3.9 +- 0
HIERRO TOT. : 0 +- 0	SULFATOS : 21.1 +- 0	

OBSERVACIONES

TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

0.00	18.00	ARENAS MEDIAS
18.00	20.00	LENTE ARCILLOSO
20.00	30.00	ARENAS GRUESAS

Fecha de impresión 06/04/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



SENARA

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

POZO : CN-98

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Palmira
LUGAR : PASO TEMPISQUE

LAMBERT N : 276100

PROPIETAR : AyA
PERFORADOR: SENARA

PROFUNDIDAD: 32.1 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 3.4 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 5.94 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: ABAST. PUBLICO

NOTA : TIENE LITOLOGIA

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-02-07
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 25
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.31

FECHA REG : 27-10-1975

CONCESION :

CANTON : Carrillo

HOJ TOP : CARRILLO NORTE

LAMBERT E : 364300

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.31 mm
NIVEL ESTATICO: 5.39 mbns

NIVEL DINAMICO: 5.94 m

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 3.40 l/s
ACUIFERO: F Carrillo Norte
INFORME PERFORAC.: SI

PROFUNDIDAD BOMBA : 5.94
TRANSMISIVIDAD : 815
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-02-08
INFORME : 219

LABORATORIO : AYA CENTRAL

PH : 7.75 +- 0	COLOR : 7 +- 0	TURBIEDAD : 6.8 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 480 +- 0	ALCALINIDAD : 0 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 240 +- 0	DUREZA CALCIO : 160 +- 0
DUREZA MAGNE. : 80 +- 0	CALCIO : 64 +- 0	MAGNESIO : 19.2 +- 0
DURE. CARBON. : 240 +- 0	DURE. NO CARBO. : 0 +- 0	CLORUROS : 3.2 +- 0
HIERRO TOT. : 0.5 +- 0	SULFATOS : 28.8 +- 0	

OBSERVACIONES

TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
0.00 4.00	ARCILLA CAFE, PLASTICIDAD	MEDIA A ALTA. BAJA PERMEABILIDAD.
4.00 12.00	TOBA METEORIZADA CAFE CLARO	MUY CENICIENTA LATERADA A ARCILLA. P.A BAJA
12.00 14.00	MEZCLA DE FRAGMENTOS DE TOBA Y ARENISCA .	POSIBLEMENTE PROVENIENTES DE UN DEPOSITO FLUVIO - LACUSTRE. P.A BAJA
14.00 21.00	ALUVION FRAGMENTOS DE ARENISCA, LUTITA Y Y GRAN CANTIDAD DE VOLCANICOS. NO TIENE ARCILLA. P.A BUENA.	DE 17 A 21 M. EXISTE UN CONTENIDO MEDIO DE ARCILLA.
21.00 33.00	ALUVION FRAGMENTOS DE TAMAÑO GRAVA Y ARENA , EN LOS QUE DOMINAN LOS DE ORIGEN VOLCANICO, CON MINIMA CANTIDAD DE ARCILLA. APARENTEMENTE BUENA PERMEABILIDAD.	

Fecha de impresión 06/04/2016

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO ;

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2005-05-13
INFORME : EXAMEN FISICO QUIMICO

LABORATORIO ; AYA CENTRAL

PH : 7.15 +- 0	COLOR : 0 +- 0	TURBIEDAD : 1.2 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 0 +- 0	ALCALINIDAD : 0 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 190 +- 0	DUREZA CALCIO : 110 +- 0
DUREZA MAGNE. : 80 +- 0	CALCIO : 110 +- 0	MAGNESIO : 80 +- 0
DURE. CARBON. : 190 +- 0	DURE. NO CARBO. : 0 +- 0	CLORUROS : 4.3 +- 0
HIERRO TOT. : 0 +- 0	SULFATOS : 0 +- 0	

OBSERVACIONES

TIENE LITOLOGIA

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

0.00	8.00	ARCILLA
8.00	24.10	ARENAGRAVAARCILLA

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

CN-52

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

Inventario de Pozos y Manantiales

Fecha 17/10/68

Pozo N° 942
Manantial N°

CN-52

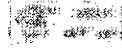
Colector: C. Fialdo A. T. J. Fuente de Información: SNAIA

1. Localización: Provincia Guanacaste Cantón Carrión Distrito Palmar
Lugar: Palmar de Carrión Nombre: Palmar SNAIA N° 2
Mapa Hoja Carrión Norte N° 3047-1 Coordenadas: 277.6 - 314.2
2. Propietario: SNAIA Dirección _____ Inquilino _____
Perforador: SNAIA Dirección _____
3. Topografía: Planicie abierta al lado de Río Elevación 725 m, sobre-pago a d. _____
4. Perforación: Rotación _____ Percusión Escavado _____ Clavado _____ Barrenado _____ Otros _____
Fecha Mayo 1961 Observ. _____
5. Profundidad: Reportada: 240m Medida _____ m con _____ por _____ fecha _____
6. Nivel Estático: Reportado: 8.7m Medido _____ m con _____ por _____ fecha _____
Punto referencia para medición N.E. Coring de 6" N° (esquema atrás)
7. Acuíferos: Principales: de _____ m a _____ m, -de _____ m a _____ m, -de _____ m a _____ m
Otros: de _____ m a _____ m, -de _____ m a _____ m, -de _____ m a _____ m
8. Revestimiento: Tipo lubo ciego Diám. 6 " de 0 m a 26.3m - Diám. _____ de _____ m a _____ m
Rejillas: Tipo Johnson Diám. 6 " de 26.3m a 24.2m - Diám. _____ de _____ m a _____ m
9. Explotación: Tipo _____ Capacidad 4.9 l/s - H.D. _____ 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: _____

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. Precipitados: Describir: _____ Cantidad: _____
15. Esquemas de localización y otros; Estratigrafía; análisis; observaciones, en página atrás.

PROGRAMA DE AGUAS SUBTERRANEAS



ARMA CAJA 10.012

CIENFUEGOS

arena

D 51

arena entera

Plumero No. 2
Guadalupe
6 Mayo 1961
27 Mayo 1961

Ernesto Rodríguez

Josef. M. Carras

arena, grava, arcilla

Precision

Star Drill Rig
79'

Saco y H.C.

70' 6'

Pasco Standard

Aero Condable

70' 6'

con la bomba a 65' de la boca del casing

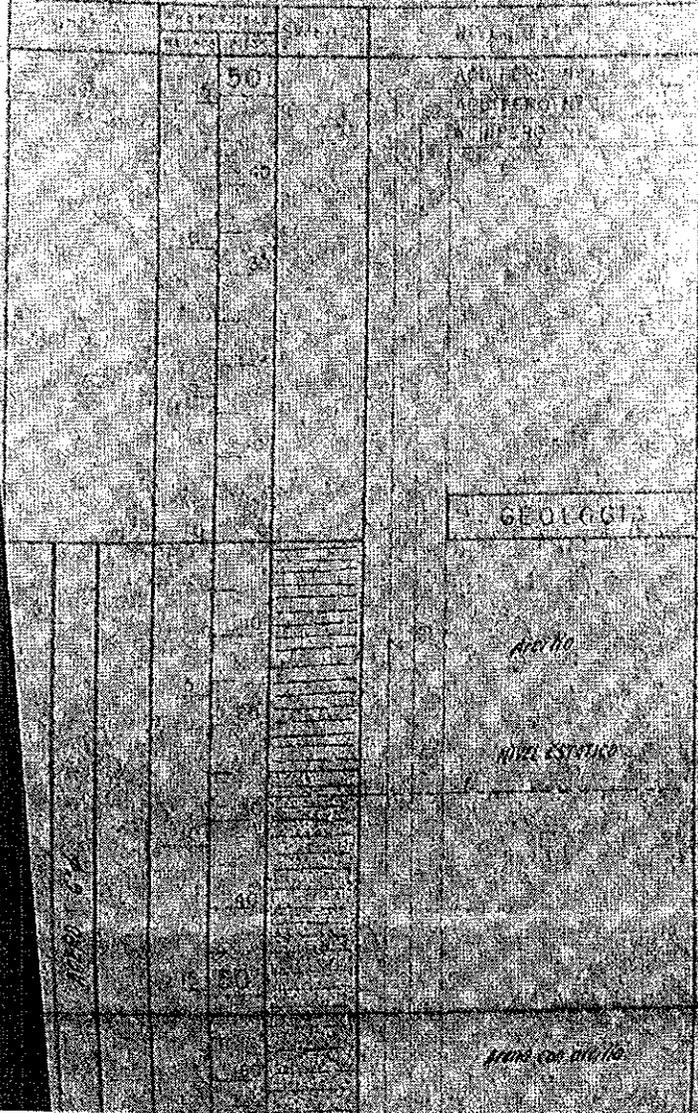
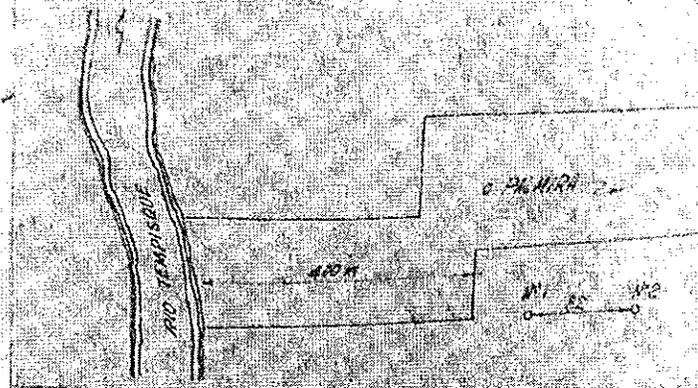
8-10 a.p.m.

K100

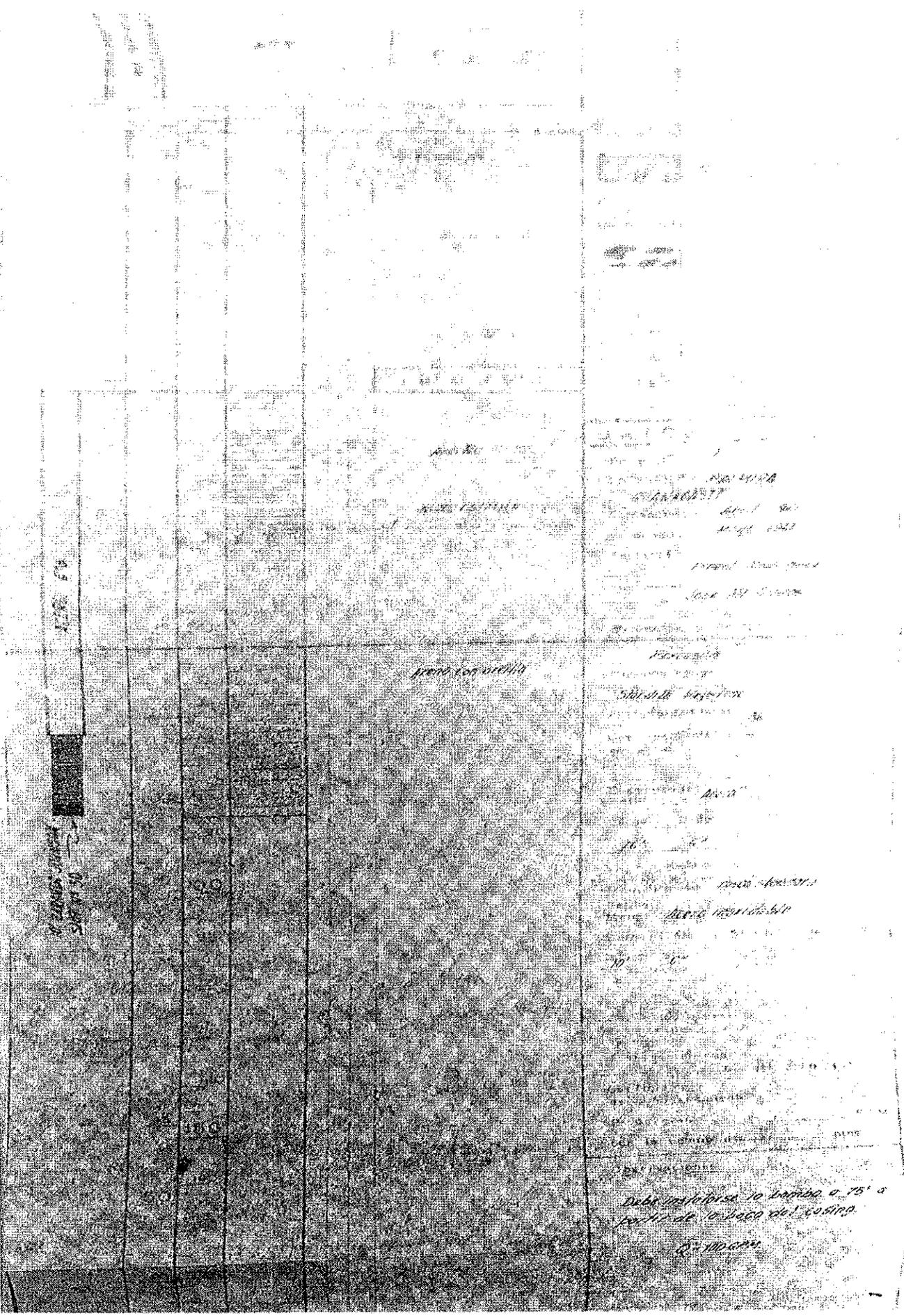
Vertical text on the left side of the grid, possibly a well log or depth scale.

SERVICIO NACIONAL
DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO

CI-51 PERFIL DE POZO



DATOS	
Proyecto	1
Localidad	PALMIRA
Provincia	GUANACASTE
Fecha de levantamiento	April 1967
Fecha de ejecución	May 1967
Proyectado por	Ernesto Díaz Cruz
Elaborado por	Jose M. Gomez
Revisado por	
Aprobado por	
Escala	1:100
Material	
Observaciones	



1.10.50

2.20.50

André

1.10.50

1.10.50

PROYECTO

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

1.10.50

Debe instalarse la bomba a 15' a
 partir de la boca del estero.

1.10.50

ANEXO N° 4
DATOS DE CAUDAL DEL POZO 1 Y POZO 2
UBICADOS EN PALMIRA

producción pozos 1y2 de Palmira

Recibidos x



Alejandro Contreras Lopez <acontreras@aya.go.cr>
para mí ▾

14:03 (hace 6 minutos) ☆



Buenos Tardes

Adjunto la información solicitada, con relación al último dato de producción de los pozos 1y2 de Palmira de Carrillo

Pozo 1: 7.6 l/s
Pozo 2(por conectar) : 9.45 L/s

Saludos

Ing. Alejandro Contreras
Ingeniería Región chorotega

"AVISO DE CONFIDENCIALIDAD. Este mensaje y la información incluida en él es confidencial y está dirigida únicamente al destinatario. Puede contener información privilegiada, confidencial, amparada por el secreto profesional y/o que no debe ser revelada. Si usted ha recibido este mail por error, por favor comunicarlo inmediatamente vía e-mail y tener la amabilidad de eliminarlo de su sistema. Queda notificado que no deberá copiar este mensaje, ni utilizar, divulgar, publicar o distribuir su contenido de modo alguno. Todo mensaje enviado a esta dirección de correo electrónico puede ser sujeto a inspección por alguien distinto de su receptor originario. La transmisión de e-mails no garantiza que el correo electrónico sea seguro o libre de error. Por consiguiente, se advierte que esta información pueda estar incompleta o ser poco precisa ya que toda información está sujeta a alterarse sin previo aviso."

Datos de Caudal.

ANEXO N° 5
RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS Y
BACTERIOLÓGICOS DISPONIBLES EN EL
LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS DEL AYA



INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

AYA-ID-03572-2016

Tres Ríos, Cartago
Teléfono: (506) 279-5118
Fax: (506) 279 5973
e-mail: dmora@aya.go.cr



DATOS DE LA MUESTRA

Cliente:	REGION CHOROTEGA		Proc. muestreo	AYA-PT-019-5
Contacto:	Ing. Roylan Alvarez Barrantes		Muestreado por	Rodríguez Victor
SISTEMA:	PALMIRA		Fecha de muestreo	20-abr-16
			Fecha de ingreso :	21-abr-16
Muestreo:	POZO 1		Fecha de Reporte:	29-abr-16
Dirección:	LLAVE DE CHORRO		Inicio Análisis MIC:	
			Teléfono:	2666-14-55
PROVINCIA:	Guanacaste	CANTON: Cañas	Tipo de muestra:	Agua
e-mail:	ralvarez@aya.go.cr	Fax:	Hora de recolección:	13:00

DETALLE REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.REC	V.MAX
Alcalinidad	*	185	mg/L	1,0	2,0	3,0	2320		
Aluminio	*	N.D.	µg/L	1,0	1,0	4,0	3125 B		200
Amonio	*	N.D.	mg/L	0,10	0,1	0,15	4500-NH3		
Antimonio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		5
Arsénico	*	2,4	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		10
Cadmio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		3
Calcio	*	48,4	mg/L	1,0	1,5	2,0	3500-Ca B	100	
Cloro Residual Libre	*	0,70	mg/L	0,01	0,02	0,05	4500-Cl G	0,3	0,6
Cloruros	*	12,00	mg/L	0,49	0,81	1,10	4110B Cro	25	250
Cobre	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B	1000	2000
Color Aparente	*	N.D.	UPt-Co	1,0	2,0	4,0	2120 C	5	15
Conductividad	*	486	µS/cm	1,0	2	4	2510	400	
Cromo	*	N.D.	µg/L	0,10	0,50	1,60	3125 B		50
Dureza de Calcio	*	121	mg/L	1,0	2,0	3,0	3500-Ca D		
Dureza Total	*	197	mg/L	1,0	2,0	4,0	2340 C	300	400
Fluoruros	*	0,40	mg/L	0,027	0,055	0,100	4110B Cro		0,7-1,5
Fosfatos	*	N.D.	mg/L	0,32	0,40	0,70	4110B Cro		
Hierro	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		300
Magnesio	*	18,6	mg/L	0,10	0,50	1,0	3500 B	30	50
Manganeso	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B	100	500
Mercurio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,11	0,15	3125 B		1
Niquel	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		20
Nitratos	*	23,77	mg/L	0,53	0,75	1,80	4110B Cro		50
Nitritos	*	N.D.	mg/L	0,026	0,060	0,10	4110B Cro		
Olor	**	Negativo	N.A.				2150 B	Aceptable	Aceptable
pH	*	7,02		0,10	0,10	0,20	4500-H+	6,0-8,0	
Plomo	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,50	3125 B		10
Potasio	*	4,7	mg/L	0,80	1,0	1,5	3500-K B		10
Sabor	**	Negativo	N.A.				2160 B	Aceptable	Aceptable
Selenio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,70	3125B		10
Sodio	*	16,0	mg/L	2,1	2,3	2,9	3500-Na B	25	200
Sulfatos	*	13,41	mg/L	0,79	0,81	1,30	4110B Cro	25	250



INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

AYA-ID-03572-2016

Tres Ríos, Cartago
Teléfono: (506) 279-5118
Fax: (506) 279 5973
e mail: dmora@ava.go.cr



PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.REC	V.MAX
Turbiedad	*	N.D.	UNT	0,10	0,12	0,15	2130 B	<1	5
Zinc	*	7,3	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		3000

INCERT: Corresponde a la Incertidumbre expandida k=2 para un 95% de confianza

LD: Límite de Detección en las unidades del parámetro analizado

LC: Límite de Cuantificación en las unidades del parámetro analizado

METODO: Corresponde al código del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

N.D.: No detectable bajo el límite de detección

D.: Detectable pero no cuantificable

* Ensayo acreditado. Ver alcance en www.eca.or.cr

** Ensayo no acreditado

Condiciones Ambientales:

Observaciones:

Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S.

Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del Laboratorio

Licda. Azucena Urbina Campos
Jefe del Laboratorio Química



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Laboratorio Nacional de Aguas

Análisis Microbiológico

Sistema: CH-A-33-PALMIRA	Solicitado por: REGION CHOROTEGA	Recolección: 20/07/2016
Canton: CARRILLO	Recolectado por: VICTOR JULIO RODRIGUEZ	Conclusión análisis: 22/07/2016
Provincia: GUANACASTE	Número reporte: 132160	Emisión reporte: 28/07/2016

PUNTO DE MUESTREO	HORA MUESTREO	CLORO RESIDUAL mg/L	COLIFORMES * 100 mL ¹		Presencia E. coli 44 5° C
			TOTALES	FECALES	
POZO 277,640/364,425/21 Llave de chorro	12:05	0,75		Negativo	Negativo
TANQUE DE ALMACENAMIENTO Llave de chorro	12:20	0,60		Negativo	Negativo
Red: SAN PEDRO Sr. Jorge Moya	12:34	0,53		Negativo	Negativo
CENTRO Guardia Asistencia Rural	12:47	0,51		Negativo	Negativo
EL INVU Sra. Marlen Soto Ruiz	13:00	0,53		Negativo	Negativo

1- Orden: 03897-16.

2- Criterio de evaluación: Reglamento para la Calidad del Agua Potable, Decreto Ejecutivo No. 38924-S. Valor alerta y valor máximo admisible: negativo por coliformes fecales y E.coli. 3-En este análisis puntual el agua cumple los criterios microbiológicos establecidos para aguas de consumo humano.

Dr. Pablo Rivera Navarro
MQC
Cód. 1684

[Handwritten signature]
PROFESIONAL RESPONSABLE

AREA MICROBIOLOGIA