

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

07 ABR 1986

IICA - CIDA

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA

-S E A-

ESTUDIO DE LA ZONA TIPICA
IRRIGADA POR EL CANAL CAMBRONAL

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO

ELABORADO POR

MENDOZA, ARMENTEROS & ASOC., S.A. (MENDAR)

PROYECTOS E INGENIERIA, C. X A. (PI)

BAJO CONTRATO CON

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
(IICA)

Este informe fue preparado dentro del Programa de Asistencia Técnica N° 128-DO del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) a la República Dominicana, con Fondos Administrados por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF).

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	
A. GEOLOGIA GENERAL.	
B. ESTRATIGRAFIA.	3
B.1 Complejo Igneo Efusivo (Cretáceo?)-Ksv.	3
B.2 Terciario.	4
B.2.1 Formación Neiba (Eoceno Medio a Superior).	4
B.2.2 Formación Sombrero (Eoceno Superior-Oligoceno)-Os.	5
B.2.3 Formación Trinchera (Oligoceno Superior)-Ot.	6
B.3 Cuaternario.	7
B.3.1 Abanicos Aluviales - Qab.	7
B.3.2 Sedimentos Lacustres y Depósitos Aluviales - Qs.	7
C. TECTONICA Y ESTRUCTURA.	10
D. HIDROGEOLOGIA GENERAL.	11
D.1 Características Acuíferas de las Formaciones.	13
D.2 Información Hidrogeológica Disponible.	14
D.2.1 Inventario de Pozos.	14
D.2.2 Información Hidroquímica.	15
D.2.3 Medición de Niveles Piezométricos.	19
D.2.4 Exploraciones Geoeléctricas.	25

Cont. INDICE

	Página
D.3 Potencial de Aguas Subterráneas.	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	51
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	56
ANEXO 1: Pruebas Ensayo de Bombeo	1 - 17
ANEXO 2: Lineamientos para la Explotación.	1 - 5
ANEXO 3: Localización de Pozos.	1

ANEXO 4: EVALUACION DEL SISTEMA
ACTUAL DE EXPLOTACION,
DEL ACUIFERO PARA RIEGO
DENTRO DEL AREA (BOMBAS
Z-04, Z-05 y Z-06).

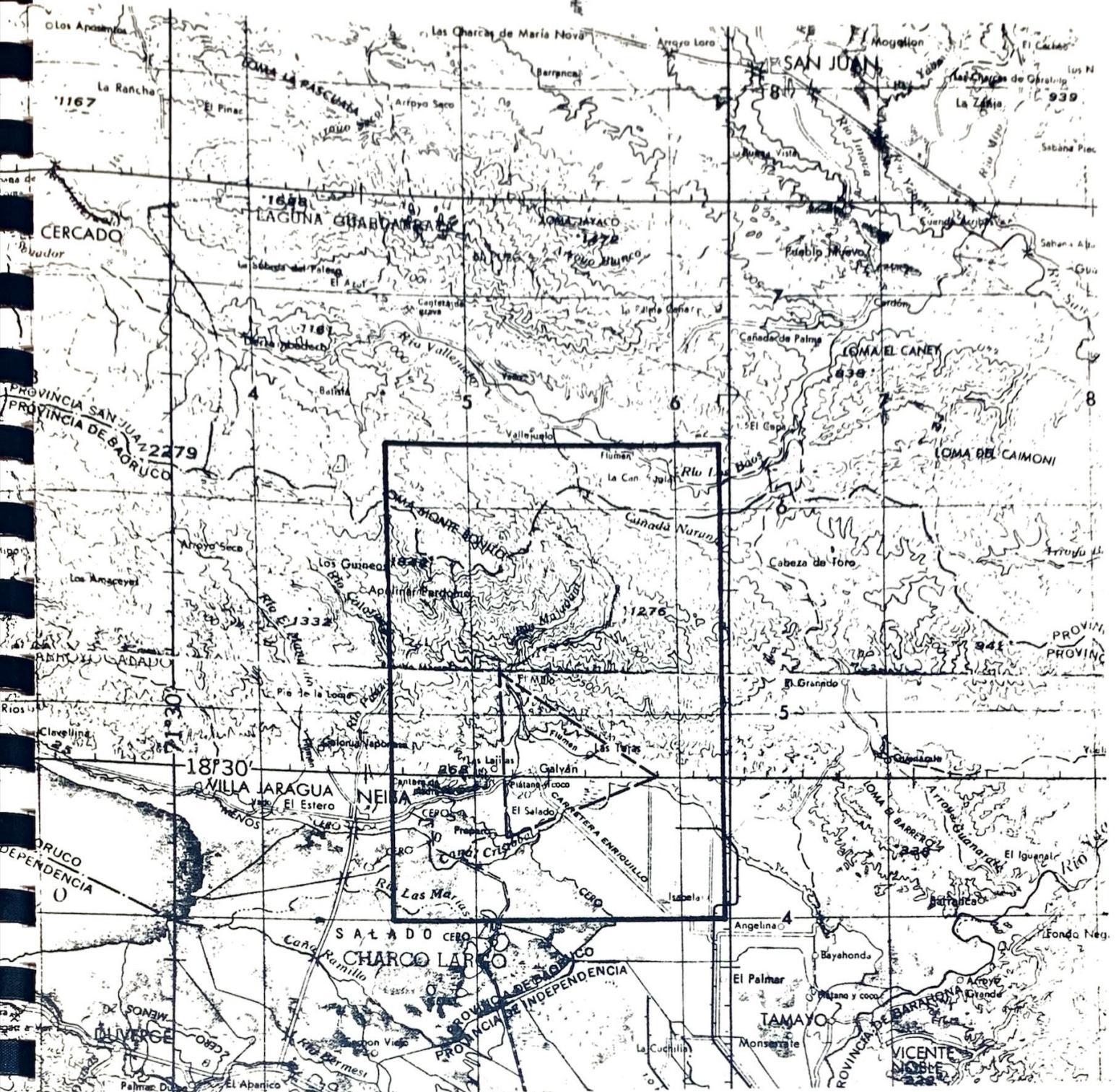
INTRODUCCION

Dentro de la amplia zona de la Hoya de Enriquillo, objeto de estudios anteriores de evaluación del recurso agua subterránea, se localiza, en la proximidad inmediata a la población de Galván, una más limitada zona cuya Geología y Morfología deberá ser tomada en cuenta para proyectar el Sistema de Riego del Canal Cambronal que en la actualidad explota el acuífero, - muy parcialmente como complemento a los caudales captados en superficie.

El área del proyecto está situada en el cono o abanico aluvial que forma el Río Majagual en su ingreso a las tierras bajas del Valle de Neiba. A continuación se incluye mapa a escala 1:250000 con los límites y relaciones antes mencionados.

LOCALIZACION

ESC 1:250000



LEYENDA

-  ZONA DE ESTUDIO 1:50000
-  AREA DEL PROYECTO

A. GEOLOGIA GENERAL.

El área bajo estudio forma parte de las zonas hidrogeológicas de la Sierra de Neiba y del Valle de Neiba, según la subdivisión hidrogeológica del INDRHI.

En la zona de la Sierra de Neiba la estructura es la de un anticlinorio complejo, que se hunde hacia el norte y hacia el sur en los valles de Neiba y San Juan, con predominio de rocas calcáreas; en algunas pequeñas áreas existen afloramientos de rocas volcánicas. Los límites norte y sur de la sierra están constituidos por sistemas de fallas, algunas de las cuales están sepultadas bajo la cubierta aluvial de los valles. Las fallas principales que intervienen entre la sierra y los valles son de tipo normal y tienen un gran desplazamiento.

La zona del Valle de Neiba, es una unidad morfotectónica claramente definida, con características de un amplio graben, y cuyos límites norte y sur están definidos por fallas normales que lo separan de la Sierra de Neiba, al norte, y de la Sierra de Bahoruco, al sur. A lo largo del eje central del valle se encuentran varias estructuras relacionadas con fallas transversales y que han sido identificadas a partir

de investigaciones sísmicas realizadas en exploraciones petroleras. El valle permaneció sumergido bajo el mar hasta el período geológico Pleistoceno, constituyendo un estrecho marino poco profundo entre la Bahía de Neiba y la Bahía de Puerto Príncipe. En ese período se formaron arrecifes en las márgenes del valle, a veces apoyándose sobre los planos de falla, como se observa entre Neiba y Boca de Cañón.

El principal interés hidrológico del Valle de Neiba radica en su función de base de drenaje a las dos sierras linderas, sea a través de los sedimentos del valle (abanicos y depósitos aluviales) o de las formaciones de caliza que afloran en las sierras y que se encuentran en el valle del mismo, a gran profundidad, sepultadas bajo una capa de sedimentos de unos seis kilómetros de espesor.

B. ESTRATIGRAFIA (véase mapa geológico).

A continuación se describen las diferentes formaciones geológicas existentes en la cuenca del Río Majagual y sus inmediaciones, por su incidencia en la definición del régimen hidrogeológico general.

B.1 Complejo Igneo Efusivo (Cretáceo?) - Ksv.

Es la unidad estratigráfica más antigua que existe en la zona y está constituida por una secuencia volcánica cuyo afloramiento más cercano al Río Majagual se produce unos siete kilómetros al noroeste del poblado del mismo nombre, a una elevación de 900 metros; al norte de Los Guineos alcanza hasta 1,700 metros sobre el nivel del mar. Esta secuencia consta principalmente de basaltos, flujos piroclásticos con estructuras de almohadas y fragmentos de andesitas porfiríticas con fenocristales de feldespatos, todos muy alterados y fragmentados.

La aparición de flujos piroclásticos encima de las calizas eocénicas podría deberse a efectos de cabalgamiento local, sin embargo, es probable que aquellas hayan sido depositadas posteriormente a uno de los períodos de sedimentación de la caliza y que el vulcanismo de la zona estuvo activo

B.1 Cont.

en más de una ocasión. Por causa de la pequeña extensión de los afloramientos, resulta muy difícil comprobar estas hipótesis.

El espesor mínimo asumido para esta unidad es de 2,500 metros y los contactos con las rocas sedimentarias circundantes (Ot y En) están definidas por fallas, generalmente de corrimiento.

B.2 Terciario.

B.2.1 Formación Neiba (Eoceno Medio a Superior).

En las proximidades de la falla de corrimiento que constituye el contacto entre esta formación y la formación Sombrerito (Os) nace el Río Majagual. Es una de las unidades estratigráficas de mayor extensión en toda el área y cubre parte de la cuenca alta del Majagual (hasta un Kilómetro al norte de Millo) y la mayor parte del área al oeste-noroeste del abanico aluvial de Galván.

Se caracteriza por ser una caliza pedernalosa, litográfica, de color crema, bien estratificada en capas con espesor que varía, comúnmente, entre 10 y 20 centímetros. El pedernal aparece interestratificado con las capas o en forma de nódulos y lentes.

B.2.1 Cont.

El espesor aproximado de esta caliza es de 800 á 950 metros y su contacto superior es concordante con la caliza Sombrerito (Os).

B.2.2 Formación Sombrerito (Eoceno Superior-Oligoceno)-Os.

Esta unidad cubre gran parte del área situada al nortee- noreste del abanico aluvial de Galván y estratigráfica- mente está situada inmediatamente encima de la caliza de la Formación Neiba. Su espesor aproximado es de 800 á 1,500 metros, aunque en perforaciones petroleras rea- lizadas en el Valle de Neiba alcanza hasta los 3,000 metros.

Se caracteriza por la presencia de estratos delgados de caliza margosa a cristalina, que a veces constituye una facies arrecifal con innumerables cavidades. Las capas de caliza se intercalan muchas veces con capas de lutitas calcáreas.

Sus contactos con las Formaciones de Neiba (En) y Trin- chera (Ot) son concordantes y en algunas áreas, principal- mente en la parte oriental de la Sierra de Neiba, se han detectado trazas de sulfuros, lo cual es típico en esta caliza.

B.2.3 Formación Trinchera (Oligoceno Superior)-Ot.

Esta unidad está constituida por biomicritas, lutitas y limolitas calcáreas interestratificadas y sobreyace la Formación Sombrerito (Os) en el flanco norte de la Sierra de Neiba, principalmente en las áreas de Vallejuelo y Cabeza de Toro, así como en los afloramientos que se extienden en dirección noroeste-sureste, pasando por El Millo (sinclinal), al norte de Galván, constituyéndose en una estrecha faja que separa al abanico aluvial, de la Formación Sombrerito, entre El Millo y las proximidades de El Granado. Al noroeste de Galván, entre El Millo y Arroyo Seco, el afloramiento tiene una longitud de unos 14 kilómetros y está totalmente rodeado por las calizas de la Formación Neiba.

En algunas áreas, la parte superior de la formación está constituida por delgadas capas de areniscas grises, calcáreas y débilmente consolidadas.

El espesor estimado para esta unidad es de unos 460 metros, lo cual es avalado por el registro litológico de uno de los pozos petroleros exploratorios perforados en el Valle de Neiba.

B.3 Cuaternario.

B.3.1 Abanicos Aluviales - Qab.

A todo lo largo de la falda sur de la Sierra de Neiba, se encuentra una serie de depósitos inconsolidados, de fuertes pendientes en unos casos, que han adoptado forma de abanicos al momento de su deposición.

En su mayoría, estos abanicos están constituidos por clastos calcáreos intercalados con shales y arenas, pobremente consolidados y prácticamente no estratificados. Por causa de la alta energía imperante al momento de producirse la deposición, los depósitos son mal clasificados en las áreas de fuertes pendientes.

El abanico aluvial formado por el Río Majagual en las inmediaciones de Galván es uno de los más importantes y mejor desarrollados del Valle de Neiba; sus ramificaciones subterráneas se extienden por debajo de los depósitos aluviales, en forma de lentes, tal como ha sido referido en algunos reportes de pozos perforados en El Salado y El Tamarindo.

B.3.2 Sedimentos Lacustres y Depósitos Aluviales - Qs.

Prácticamente la cuenca de Enriquillo está cubierta por depósitos de sedimentos lacustres recientes, de gran espesor, ricos en cloruro de sodio, como ocurre en El Salado. También existen grandes acumulaciones aluviales depositadas en la parte oriental del valle por las aguas del río Yaque del Sur.

Los perfiles de pozos perforados en los depósitos aluviales, como el NE-534601 y el NE-544501, revelan la presencia de sedimentos de grano fino. Los abanicos continúan en el subsuelo en forma de lentejones y cuñas de cantos y arenas, pero al alejarse del borde hacia el centro del valle la granulación se vuelve progresivamente más fina y aumenta la proporción de limo y arcilla.

Los resultados de estudios de prospección geoelectrónica realizados por el INDRHI, confirman lo expresado más arriba y ha sido comprobado mediante la perforación NE-544501 localizada en El Salado.

C. TECTONICA Y ESTRUCTURA.

El Valle de Neiba es considerado como un graben producido de dos importantes fallas normales, una en el flanco sur de la Sierra de Neiba y la otra en el flanco norte de la Sierra de Bahoruco. Además de estas fallas, existen las que cortan longitudinal y tangencialmente el Lago Enriquillo y la Laguna Rincón.

Al norte de Galván se manifiestan diversos rasgos tectónicos y estructurales que son de gran importancia desde el punto de vista hidrogeológico, como son la presencia de grandes y extensos anticlinales y sinclinales y las fallas que constituyen contactos entre diferentes formaciones.

La estrecha faja de la Formación Trinchera que cruza por El Millo, al norte de Galván, en dirección noroeste-sureste es un sinclinal entre dos grandes anticlinales observables en las Formaciones Neiba y Sombrerito.

D. HIDROGEOLOGIA GENERAL.

El anticlinorio de la Sierra de Neiba está constituido, principalmente, por formaciones calcáreas donde se produce la infiltración rápida de las precipitaciones, de manera que solo se produce escorrentía superficial en los períodos de fuertes tormentas y en forma de avenidas de corta duración. El karst es el fenómeno morfológico dominante por lo que en las laderas meridionales de la sierra que miran hacia el Valle de Neiba prácticamente no existen corrientes permanentes, con excepción de los ríos Majagual, Panzo y Guayabal; la mayoría de las corrientes se infiltran y reaparecen en forma de manantiales.

El flujo subterráneo llega al área de Galván, principalmente, de las formaciones calcáreas vecinas. De acuerdo con los primeros resultados de un programa de investigación isotópica que realiza el INDRHI (1985), en la dirección Los Guineos-Neiba-Galván existe una zona de recarga entre las elevaciones 1,200 MSNM y 1,500 MSNM y se afirma que la descarga del agua subterránea parece tener una componente importante hacia el este, o sea hacia los abanicos.

El flujo subterráneo sigue los diversos sistemas de cavidades cársticas que luego recargan lateralmente los abanicos aluviales y otros acuíferos, y producen salidas a través de los diversos manantiales que nacen en las faldas de la sierra.

Por el contrario, el Valle de Neiba está cubierto en su mayor parte por sedimentos lacustres y aluviales de grano fino de muy baja permeabilidad. Las aguas subterráneas del valle provienen de las sierras adyacentes y del Río Yaque del Sur y no de infiltración directa en los terrenos del valle. El Lago Enriquillo es la base de drenaje local, donde se dirige la mayor parte de las aguas de la zona.

D.1 Características Acuíferas de las Formaciones.

De las formaciones geológicas existentes en el área bajo estudio, la caliza Neiba (En) y los abanicos aluviales (Qab) constituyen excelentes acuíferos. La caliza Sombrerito (Qs) es también un buen acuífero, pero de características inferiores a la Formación Neiba.

En cambio, la Formación Trinchera (Ot) y los sedimentos lacustres y aluviales (Qs) no son acuíferos por su alto grado de impermeabilidad. En diversas áreas la Formación Trinchera sirve de base impermeable a acuíferos aluviales colgados (como en Cabeza de Toro) y en algunas otras (como en el área de El Millo) forma una especie de embalse subterráneo con aguas provenientes del Río Majagual, de donde pasan a recargar el abanico aluvial a través de fracturas y por "rebosamiento" en los períodos lluviosos.

Las formaciones volcánicas (Ksv) que afloran en la parte alta de la cuenca no son acuíferos, tanto por su pequeña extensión como por su carácter litológico.

La Formación Neiba se caracteriza por el desarrollo impresionante de fenómenos cársticos superficiales como dolinas, sumideros y derrumbes producidos en sistemas de cavernas.

La Formación Sombrerito presenta fenómenos cársticos menos desarrollados que la Formación Neiba. Este hecho, en adición a la presencia de calizas margosas, hace que sus condiciones acuíferas sean inferiores a la Formación Neiba. Se exceptúan las áreas de amplio desarrollo de caliza arrecifal.

El abanico aluvial de Galván está constituido por agregados calcáreos del tamaño de grandes bloques hasta grava, mal clasificados, con intercalaciones de arena y arcilla. En dirección hacia el valle la granulometría se vuelve más fina. Su espesor es desconocido, pues los pozos perforados (en la parte baja del abanico) apenas alcanzan los 60 metros de profundidad y en ninguno de ellos se ha encontrado una roca base. Por debajo de los depósitos lacustres y aluviales en algunos pozos se han encontrado ramificaciones de los abanicos con agua sometida a presión artesiana.

D.2 Información Hidrogeológica Disponible.

D.2.1 Inventario de Pozos.

En el área de riego dependiente del Sistema de Cambronal, la División de Hidrología del INDRHI ha inventariado un total de quince (15) pozos. La mayoría de estos carece

de información litológica y en muy pocos de ellos se conoce su perfil técnico. En los pozos integrados a la red de observación se mide el nivel piezométrico y se realizan análisis físico-químicos de sus aguas. En los pozos artesianos surgentes, por razones técnicas, aun no se han implementado los mecanismos para medir presiones artesianas, aunque sí se realizan análisis físico-químicos de sus aguas.

En el Cuadro No.1 se resumen las características más importantes de los pozos inventariados, identificados por los códigos asignados por el INDRHI.

D.2.2 Información Hidroquímica.

En el Cuadro No.2 se presentan los resultados de los análisis físico-químicos realizados por el INDRHI en muestras de agua tomadas en los pozos de la red de observación y en otros donde no se mide el nivel piezométrico.

El contenido de cloruros máximo medido en toda el área, es de 32 ppm. Durante la construcción del pozo NE-544401 se detectaron dos tipos de agua, con características físico-químicas muy distintas: a 90 pies de profundidad (CE=47000 y cloruros=7420 ppm) y a 150 pies (CE=3000 y cloruro=648 ppm). Después de haber sellado la entrada de

CUADRO I
INVENTARIO DE POZOS

CODIGO POZO	COTA P.R	LOCALIZACION			PROPIETARIO	PERFORACION FECHA - CIA	PROF. PIES	PROF. NE PIES (*)	TUBERIA	CAUDAL		USO PRE-VISTO	OBSERVACIONES
		LATITUD	LONGITUD	POBLADO						M ³ /h	G.P.M.		
NE-494601	4.15	2046050.00	249850.00	Cerro me Jio	Juaquín Taveras	1978-HILE	-	Art. Surgente	10" Acero	-	-	R.D	Sin Bomba RED
NE-504601	7.23	2046250.00	250800.00	El Mamón	Julio Vasquez	-HILE	-	4.5	10" Acero	-	-	R.D	Sin Bomba RED
NE-504620	7.89	2046300.00	250950.00	El Mamón	Julio Vasquez	-HILE	-	5.0	10" Acero	-	-	R.D	Sin Bomba RED
NE-514601	14.24	2046550.00	251101.00	El Mamón	INDRHI	1977-HILE	130	20.0	12" Acero	125	465	R	Con Bomba 6"-ZA-03 RE
NE-514602	29.12	2046968.00	251962.00	Galván	INDRHI	1977-HILE	-	06.0	12" Acero	220	970	R	C/Bomba 8" ZA-04 RED
NE-514501	3.307	2045310.05	252562.78	El Tamarrindo	INDRHI	1974-HILE	170	Art. Surgente	10" Acero	10	44	D.R	Sin Bomba No RED
NE-524502	3.20	2045228.22	252551.68	El Tamarrindo	INDRHI	1977-HILE	-	Art. Surgente	12" Acero	10	44	D.R	Sin Bomba No RED
ZA-524701	37.31	2047172.84	252688.37	Galván	INDRHI	-HILE	-	81.0	12" Acero	100	340	R	C/Bomba 6" ZA-05 RED
ZA-424702	29.48	2047148.00	251886.96	Galván	INDRHI	1984-INDRHI	225	85.0	12" Acero	Recomen- dado	1600	R	Pozo nuevo : Camisa 170"
NE-534601	21.10	2046778.62	253145.58	Galván	INDRHI	1977-HILE	170	33	12" Acero	250	870	R.D	C/Bomba 8" ZA-06 RED
NE-534602	15.25	2046551.80	253192.34	Galván	INDRHI	-HILE	130	12	12" Acero	Recomen- dado	1000	R	S/Bomba Ref. litado 1984
NE-534603	11.30	2046401.28	253231.56	Galván	INDRHI	-HILE	-	Art. Surgente	8" PVC	30	132	R	S/Bomba No RED
NE-534604	8.57	2046207.31	253285.44	Galván	INDRHI	-HILE	-	Art. Surgente	12" PVC.	20	88	R	S/Bomba No RED
NE-544401	3.32	2045012.79	254420.22	El Salado	CIRESS	1984-INDRHI	150	Surgente 18	12" Acero	3	13	D	S/Bomba Cam 100" No RED
NE-544501	-	2045100.00	254400.00	El Salado	INAPA	1973-INAPA	150	Art. Surgente	8" Acero	1	4	D	Tuvo Molin No RED

* Ultima Medicion R=Riego D=Domestico

CUADRO I-A CARACTERISTICAS DE LOS POZOS EN FUNCIONAMIENTO

No.	CODIGO DEL POZO	CODIGO BOMBA	PROF. POZO PIES	DIAMETRO Y TIPO TUBERIA	BOMBA (1)		POTENCIA MOTOR (HP)	Q BOMBEO GPM	TIEMPO FUNC. (2)	PROD ANUAL $\times 10^3$ M ³	OBSERVACIONES
					Ø	Q DISEÑO					
	NE-514601	ZA-03	130	12" ACERO	6"	600 GPM	40	465	20 h/d 315 d/a	666	Buen Estado
	NE-514602	ZA-04	Descon.	12" ACERO	8"	(3) 900 GPM	50	(4) 970	20 h/d 315 d/a	1389	Buen Estado
	NE-524701	ZA-05	Descon.	12" ACERO	6"	1000 GPM	60	340	20 h/d 315 d/a	487	Funcionamiento Irregular
	NE-534601	ZA-06	170	12" ACERO	8"	1000 GPM	30	870	20 h/d 315 d/a	1246	Buen Estado
	TOTAL					3500 GPM		2645 GPM	6300 h/año c/u	3.8 MMC	

(1) Todas son marca BERKELEY., su potencia es desconocida

(2) No bombeo, 1 día por semana, excepto en emergencias (se incrementa en 10% - 15%)

(3) Caudal indicado en placa de la bomba (dudosa)

(4) Diversas mediciones por volumetría y escuadra.

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S. A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL
 RESULTADOS DE ANALISIS FISICO-QUIMICOS EN POZOS

CUADRO N° 2

CODIGO	FECHA	CE	PH	STD P.P.M.	CONCENTRACION EN P.P.M.							DUREZA TOTAL P.P.M.	CLA:
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺⁺	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁼	SO ₄ ⁼	CL ⁼		
NE- 494601	15/7/82	600	7.8	380	52	27	26	0	305	7	31	242	C ₂ -S ₁
	1/7/81	820	7.6	475	94	24	32	-	439	5	32	335	C ₂ -S ₁
NE- 514601	31/5/82	900	7.2	525	98	38	21	0	482	16	27	401	C ₂ -S ₁
	19/8/83	800	7.3	460	89	-	16	-	433	8	-	-	-
	10/12/84	600	7.5	350	76	23	5	0	329	2	19	289	C ₂ -S ₁
NE- 514602	5/1/82	500	7.4	285	66	18	3	-	268	3	19	240	C ₂ -S ₁
	19/8/83	600	7.4	340	82	-	14	-	311	12	-	-	-
	24/1/84	600	7.5	340	81	21	5	-	329	5	18	289	C ₂ -S ₁
NE- 524502	3/4/84	620	7.3	355	69	28	10	0	336	6	21	286	*C ₂ -S ₁
	31/5/84	430	7.7	245	77	21	14	-	329	10	20	620	C ₂ -S ₁
	10/12/84	560	7.7	320	61	22	15	-	305	3	18	244	C ₂ -S ₁
NE- 524502	1/7/81	420	8.0	250	38	16	21	0	201	5	14	175	C ₂ -S ₁
	15/7/82	400	8.3	240	38	18	14	0	201	4	15	168	C ₂ -S ₁
GA- 524701	3/7/84	420	7.4	250	37	91	37	0	226	2	16	172	C ₂ -S ₁
	31/5/82	650	-	390	81	29	3	0	366	4	16	319	C ₂ -S ₁
GA- 524702	1/7/82	648	-	390	80	37	48	-	354	9	18	340	C ₂ -S ₁
	24/10/84	590	7.8	360	57	8	53	0	323	4	17	176	C ₂ -S ₁
	1/7/81	735	7.6	430	94	26	12	6	390	0	27	340	C ₂ -S ₁
	31/5/82	750	7.6	440	98	28	5	0	409	9	22	361	C ₂ -S ₁

estos dos tipos de agua salobre y de haber efectuado una prueba de bombeo (con un caudal máximo de menos de 10 GPM), el agua que por presión artesiana es descargada libremente por el pozo, es de calidad similar a la de los pozos ubicados en el abanico aluvial. Esto se debe a que en el fondo el pozo interceptó uno de los lentes finales del abanico, de un espesor muy pequeño y de una granulometría propia de una arena muy fina.

D.2.3 Medición de Niveles Piezométricos.

En el Cuadro No.3 se presentan las mediciones del nivel piezométrico realizadas por el INDRHI en los pozos de la red de observación. Aquellos pozos de la red que no figuran en dicho cuadro son artesianos surgentes y por razones técnicas no existen mediciones de la presión artesiana.

En las figuras D.2.3.1 y D.2.3.2, se presentan hidrogramas contruídos a partir de las mediciones contenidas en el Cuadro No.3. La mayoría de los pozos se encuentran en condiciones de confinamiento y el agua está bajo presión artesiana. Este fenómeno está relacionado con el fuerte descenso de la transmisividad en la transición entre el abanico y los sedimentos aluviales más finos.

Por la distribución lineal de los pozos a lo largo de la carretera, resulta un tanto difícil proporcionar una interpretación bidimensional sobre el comportamiento de los niveles. En los pozos ubicados al sur de Galván (del NE-534601 al NE-534604) el flujo subterráneo tiene una componente hacia el sur, mientras que existe un descenso no uniforme de este a oeste, según la pendiente del terreno, desde la falla hacia el valle.

De acuerdo con las mediciones efectuadas en junio de 1983, la diferencia de nivel entre los pozos NE-534601 y NE-534602 es de 2.19 metros, lo que corresponde a un gradiente de 8.8×10^{-3} en dirección sur. Entre el primero de estos pozos y el NE-504601 la diferencia de nivel es de 6.34 metros, con un gradiente de 2.5×10^{-3} en dirección oeste. Entre el pozo GA-524701 y el NE-514602 la diferencia de nivel es de 1.14 m., correspondiente a un gradiente de 1.8×10^{-3} .

En conclusión, por su alta transmisividad, en el abanico aluvial, donde el acuífero es frático en algunas áreas, el gradiente hidráulico es mucho menor que en los depósitos aluviales, donde predominan las condiciones de confinamiento.

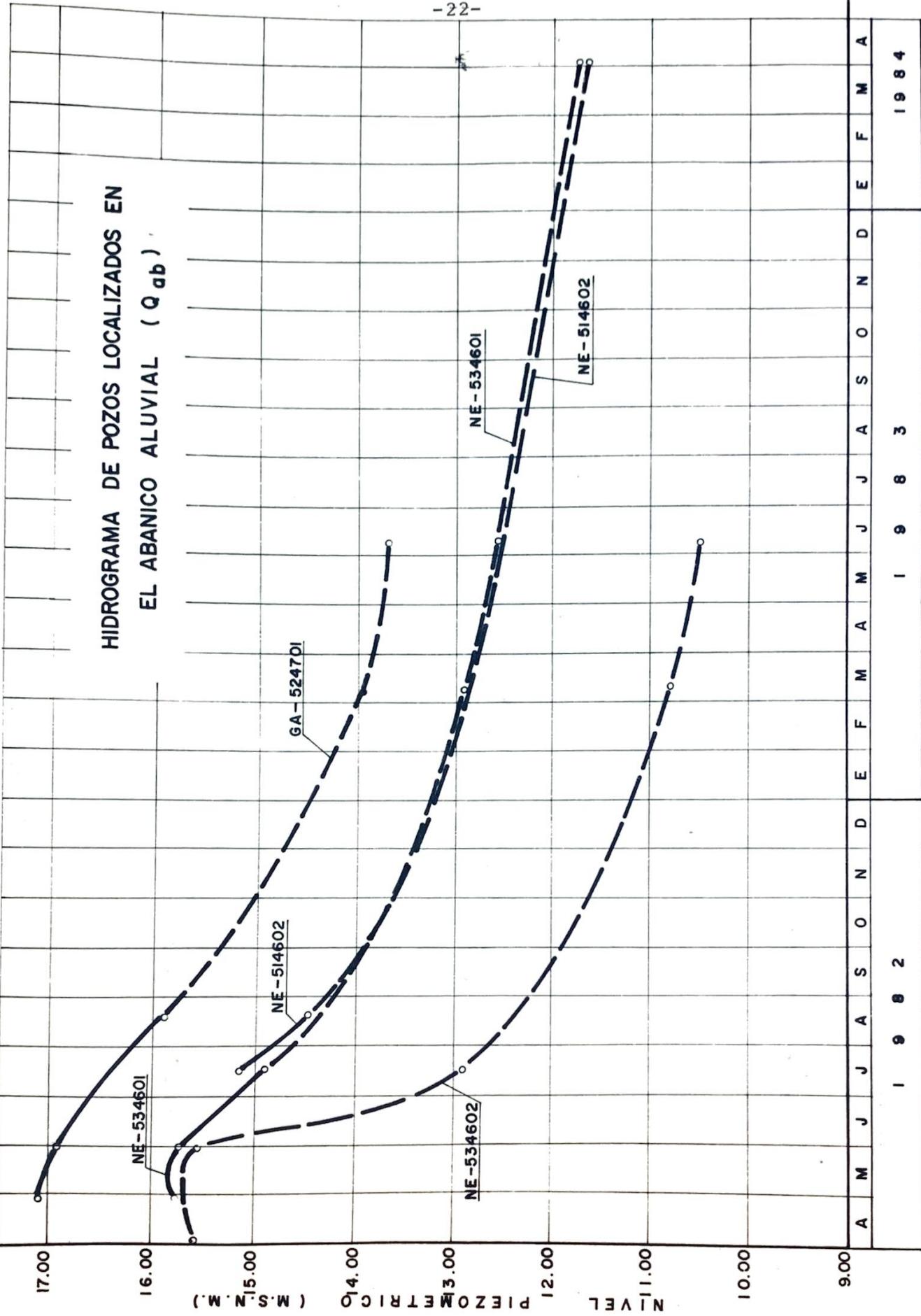
CUADRO 3 NIVELES PIEZOMETRICOS POZOS DE LA RED DE OBSERVACION

CODIGO	FECHA	N. PIEZOMETRICO		CODIGO	FECHA	N. PIEZOMETRICO		
		PROF. (M)	COTA (MSNM)			PROF. (M)	COTA (MSNM)	
NE-494601 (Acuífero:Qs) Fado Sur de la Falla	1/7/81	0.17	3.98	NE-514602 (Acuífero:Qab) Lado Norte de la Falla	15/7/82	14.90	15.16	
	11/2/82	0.28	3.87		18/8/82	15.58	14.48	
	12/3/82	0.25	3.90		8/3/83	17.58	12.91	
	31/5/82	0.32	3.83		8/6/83	17.47	12.59	
	15/7/82	0.46	3.69		3/4/84	18.41	11.65	
	18/8/82	0.22	3.93		29/9/84	18.66	11.40	
	8/3/83	artesianoSurgente			27/4/82	21.44	17.10	
NE-504602 (Acuífero:Qs) Lado Sur de la Falla	1/7/81	0.96	6.27	GA-524701 (Acuífero:Qab) Lado Norte de la Falla	31/5/82	21.60	16.94	
	11/2/82	0.77	6.96		15/7/82	25.31	13.23 *	
	12/3/82	0.77	6.96		18/8/82	22.62	15.92	
	31/5/82	0.92	6.81		8/3/83	24.58	13.96	
	15/7/82	1.02	6.71		8/6/83	24.81	13.73	
	18/8/82	4.84	2.89(*)		10/12/84	-	-	
	8/3/83	1.30	6.43		GA-524702 (Acuífero:Qab) Pozo más al Nor te de la Falla	21/9/84	Fin de construcción* 25.91	8.26*
	8/6/83	1.39	6.34		28/9/84	Inicio pruebas de bombeo 24.91	9.26*	
NE-504602 (Acuífero:Qs) Lado Sur de la Falla	1/7/81	1.12	6.77	NE-534601 (Acuífero:Qab) Lado Sur de la Falla	1/7/81	7.18	14.36	
	11/2/82	0.91	6.98		27/4/82	5.77	15.77	
	12/3/82	1.08	6.81		31/5/82	5.81	15.73	
	31/5/82	1.09	6.80		15/7/82	6.61	14.93	
	15/7/82	1.17	6.72		8/3/83	8.61	12.93	
	18/8/82	1.05	6.84		8/6/83	8.86	12.68	
	8/3/83	1.41	6.48		3/4/84	9.79	11.75	
	8/6/83	1.50	6.39		10/12/84	9.93	11.61	
NE-514601 (Tranisci3n Qab - Qs)	1/7/81	4.54	9.70	NE-534602 (Acuífero:Qs)	1/7/81	0.50	15.09	
	11/2/82	4.25	9.99		11/2/82	-	Surgente	
	12/3/82	4.49	9.75		12/3/82	-	"	
	31/5/82	4.61	9.63		27/4/82	-	"	
	15/7/82	4.76	9.48		31/5/82	-	"	
	8/3/83	5.37	8.87		15/7/82	2.78	12.87	
	8/6/83	5.49	8.75		8/3/83	4.80	10.79	
	10/12/84	6.04	8.20		8/6/83	5.10	10.49	
					10/12/84	3.76	11.83	

(*) Dudoso

FIG. D.2.3.1

HIDROGRAMA DE POZOS LOCALIZADOS EN
EL ABANICO ALUVIAL (Q_{ab})



A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
												1 9 8 2												
												1 9 8 3												
												1 9 8 4												

MENDAR

HIDROGRAMA DE POZOS LOCALIZADOS EN LOS DEPOSITOS ALUVIALES (Qs)

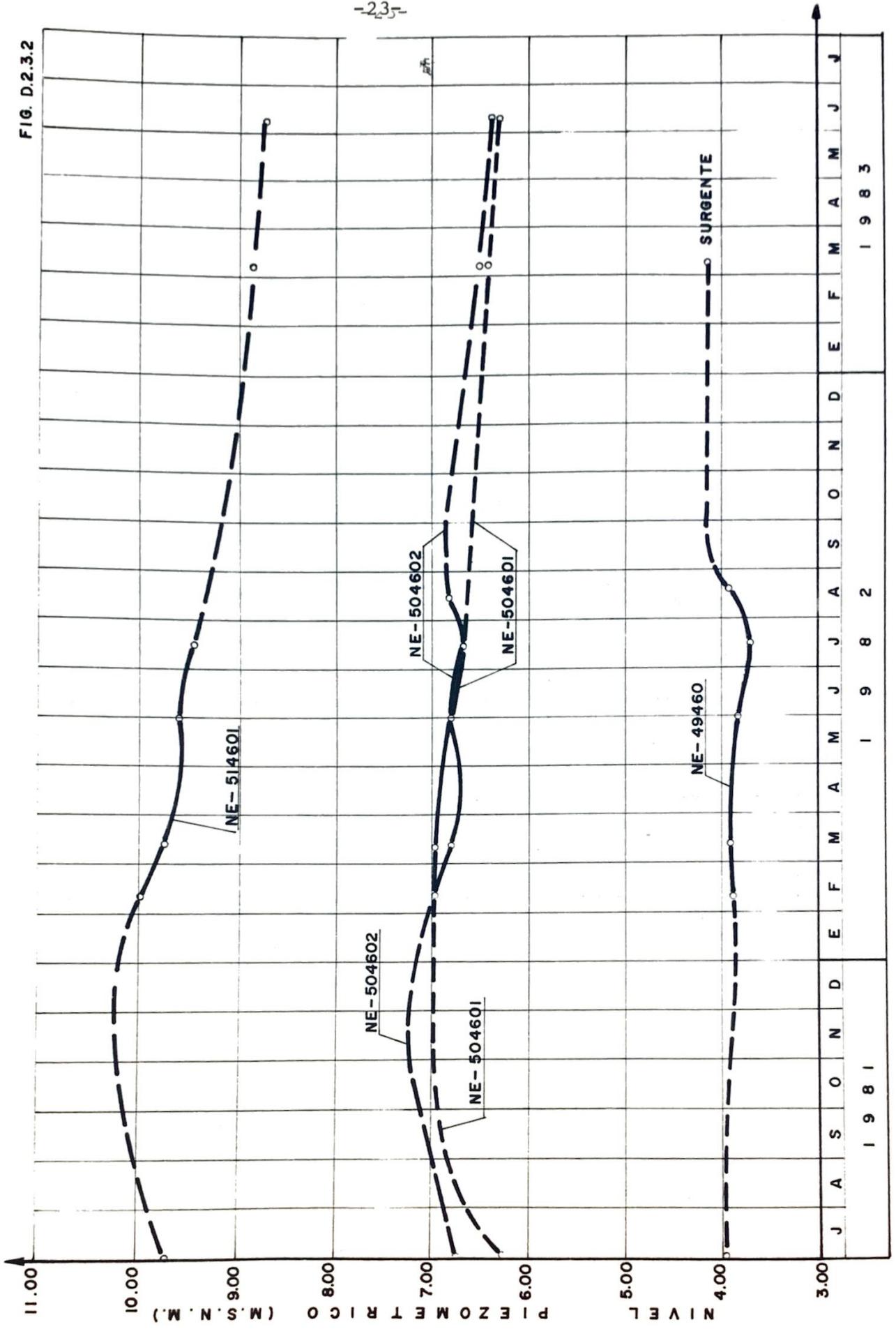
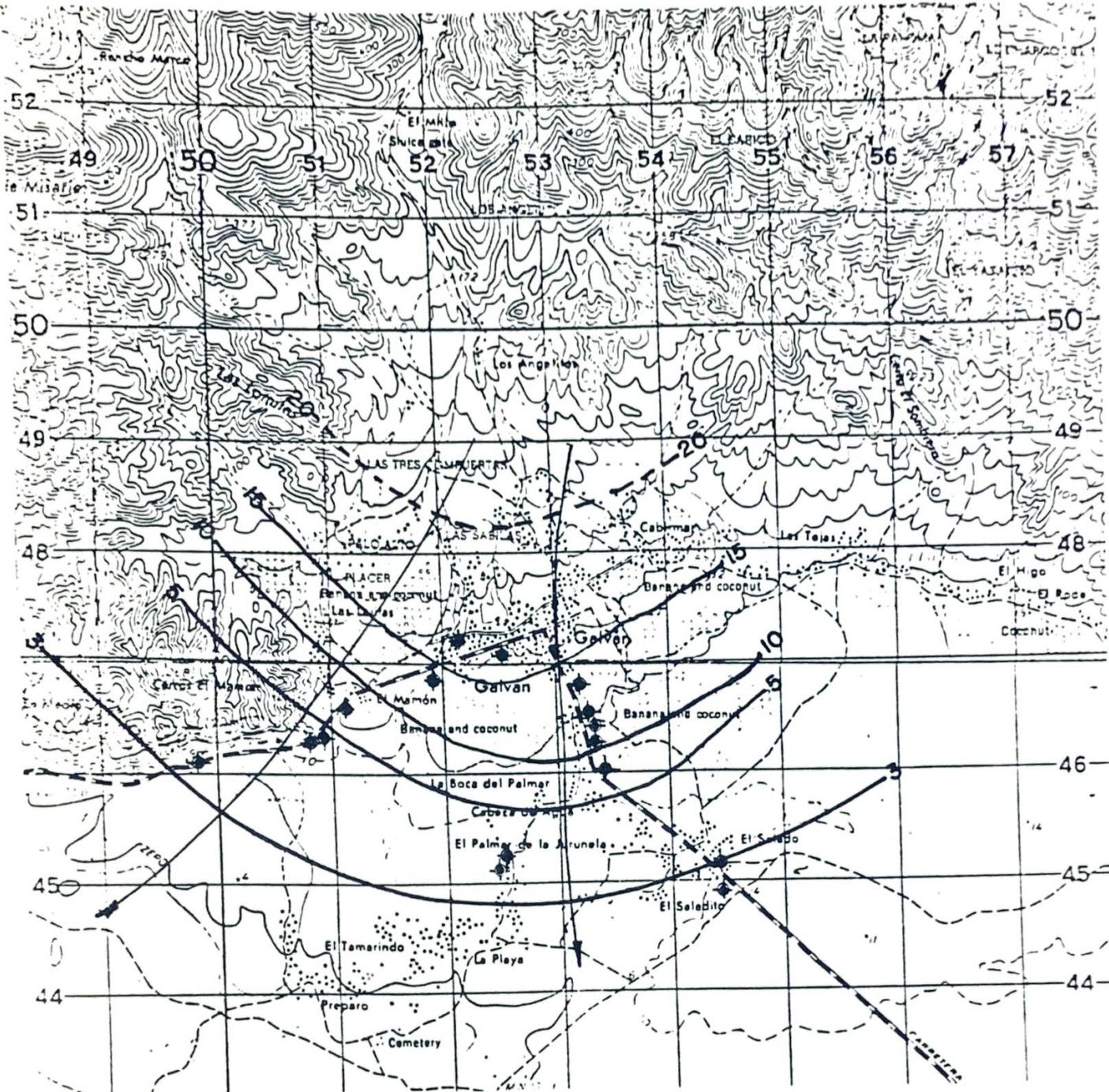


FIG. D.2.3.2



LEYENDA

- 35 ——— ELEVACION DEL NIVEL PIEZOMETRICO EN MSNM.
- > DIRECCION DEL FLUJO SUBTERRANEO
- 60 - - - - - ISOPIEZA ESTIMADA

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOC., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMERONAL
 PLANO DE ISOPIEZAS
 1982

NOTA: PARA DETALLE DE SITUACION DE POZOS
 VER PLANO 1:10000 Y CUADRO N°1

Del mismo modo, en las figuras D.2.3.1 y D.2.3.2 se deduce que la fluctuación de los niveles en los pozos ubicados en el abanico aluvial varía en un rango más amplio que en los pozos localizados en los depósitos aluviales, bajo presión artesiana. Por tanto, al momento de seleccionar equipos de bombeo para ser instalados en pozos construídos en el abanico, se debe tomar en cuenta un descenso estacional del nivel de agua no menor de 4m., en adición al producido por el bombeo y por el efecto de interferencia de los pozos vecinos.

En vista de que prácticamente no existen mediciones de niveles en la parte alta del abanico, solo cuando sean perforados nuevos pozos en esa zona se tendrá una imagen más clara sobre las características hidráulicas y el comportamiento del acuífero.

D.2.4 Exploraciones Geoeléctricas.

En el área bajo estudio, el INDRHI ha efectuado cinco (5) sondeos eléctricos verticales (SEV) en dos secciones con alcance de hasta 500 metros. El objetivo de estos SEV fue verificar la posibilidad de captar la salida del flujo subterráneo del bloque montañoso al Valle de Neiba.

En el Cuadro No.4 se presenta un resumen con los resultados de los SEV y en las figuras D.2.4.1, D.2.4.2 y D.2.4.3 se presentan, respectivamente, la localización de los sondeos y las secciones geofísicas B-B' y C-C'.

En la sección B-B' (este-oeste) a través del abanico aluvial Qab se pueden apreciar tres bloques de resistividades:

Bloque de altas resistividades: 90-150 ohm-metros

Bloque de medianas resistividades : 40- 60 ohm-metros

Bloque de bajas resistividades: 20- 30 ohm-metros

El primer bloque corresponde al material aluvional grueso del abanico (gravas y arenas); el segundo bloque corresponde a material aluvial un poco más fino que el anterior, con cierto contenido arcilloso; el tercer bloque es también de material aluvional mucho más fino, mezclado con una cantidad mayor de arcilla.

En el pozo GA-524702, construido por el INDRHI en 1984, y localizado unos 750 m., al oeste del SEV 95, fueron identificados materiales que se corresponden con el bloque de altas resistividades en toda su profundidad.

En la sección C-C' (norte-sur) los bloques de resistividades son totalmente diferentes a los de la sección B-B';

RESULTADOS DE LOS SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES (SEV)

CUADRO N° 4

SEV N°	ALCANCE m	CAPA N°	RESISTIVIDAD (ohm-m)	ESPESOR (m)
95	300	1	15.00	1.50
		2	95.00	12.50
		3	100.00	13.00
		4	40.00	98.00
		5	32.00	***
96	400	1	100.00	4.00
		2	140.00	6.00
		3	50.00	65.00
		4	40.00	***
97	500	1	30.00	2.10
		2	90.00	4.40
		3	104.00	8.50
		4	43.00	85.00
		5	18.00	***
98	470	1	12.50	4.00
		2	15.00	9.00
		3	12.30	67.00
		4	16.20	60.00
		5	22.00	25.00
		6	80.00	***
99	400	1	0.74	4.00
		2	0.70	2.00
		3	1.02	4.00
		4	4.40	15.00
		5	3.30	10.00
		6	6.70	65.00
		7	5.00	50.00
		8	5.40	85.00
		9	0.80	***
		(***) Desconocido: desde el contacto con		
			la capa anterior hasta	
			el alcance del SEV por	
			lo menos.	

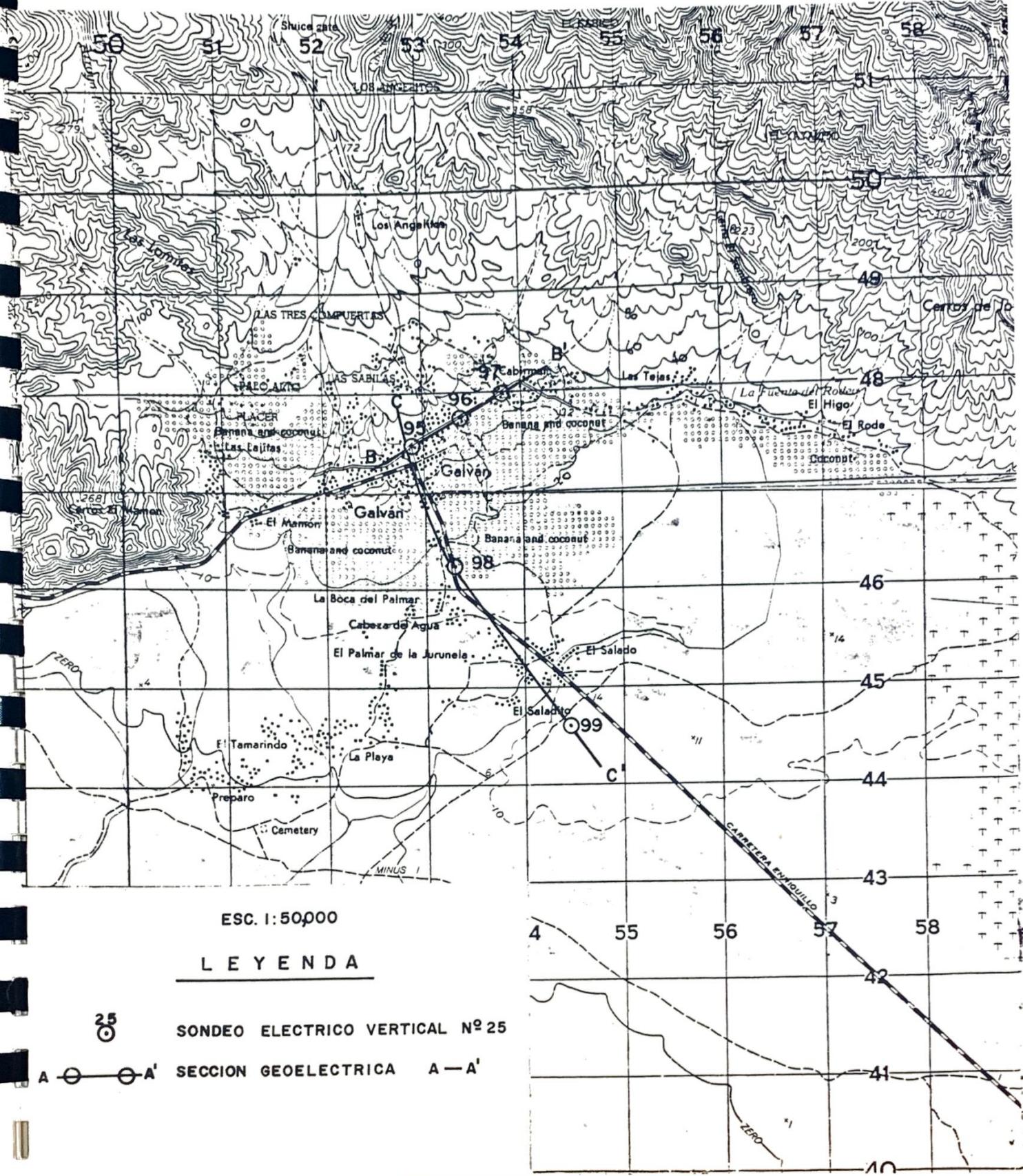
MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S.A.

REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL

LOCALIZACION DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES (SEV)

FIG. D.2.4.1

FUENTE INDRHI



ESC. 1: 50,000

LEYENDA

25

SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 25

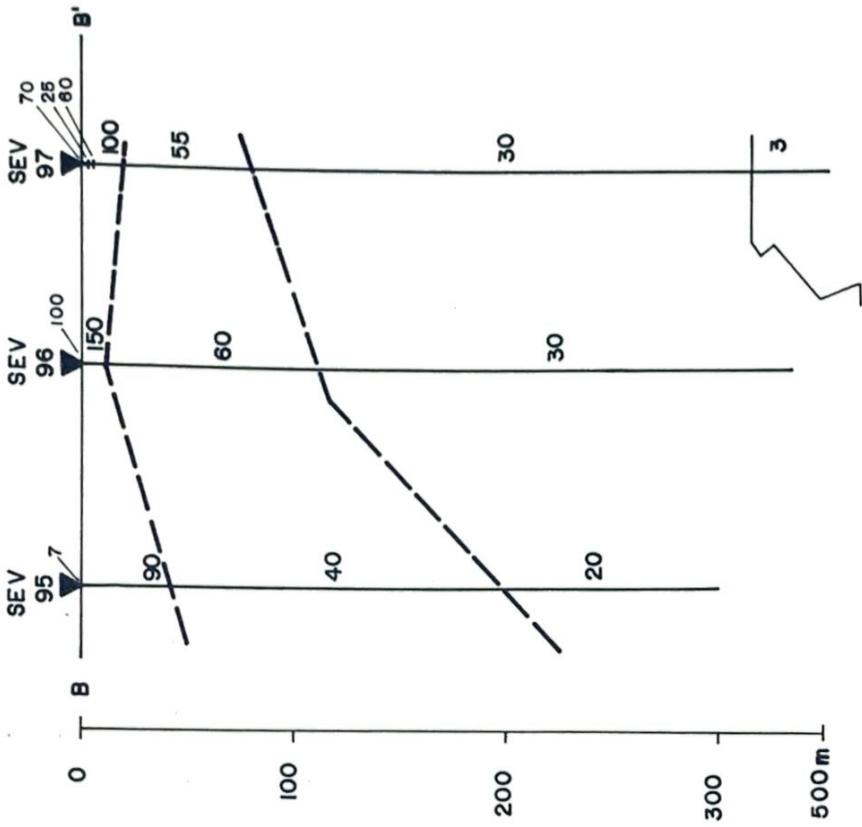


SECCION GEOELECTRICA A — A'

FIG. D.24.2

2048.0 / 0253.8

2047.45 / 0252.85



LEYENDA

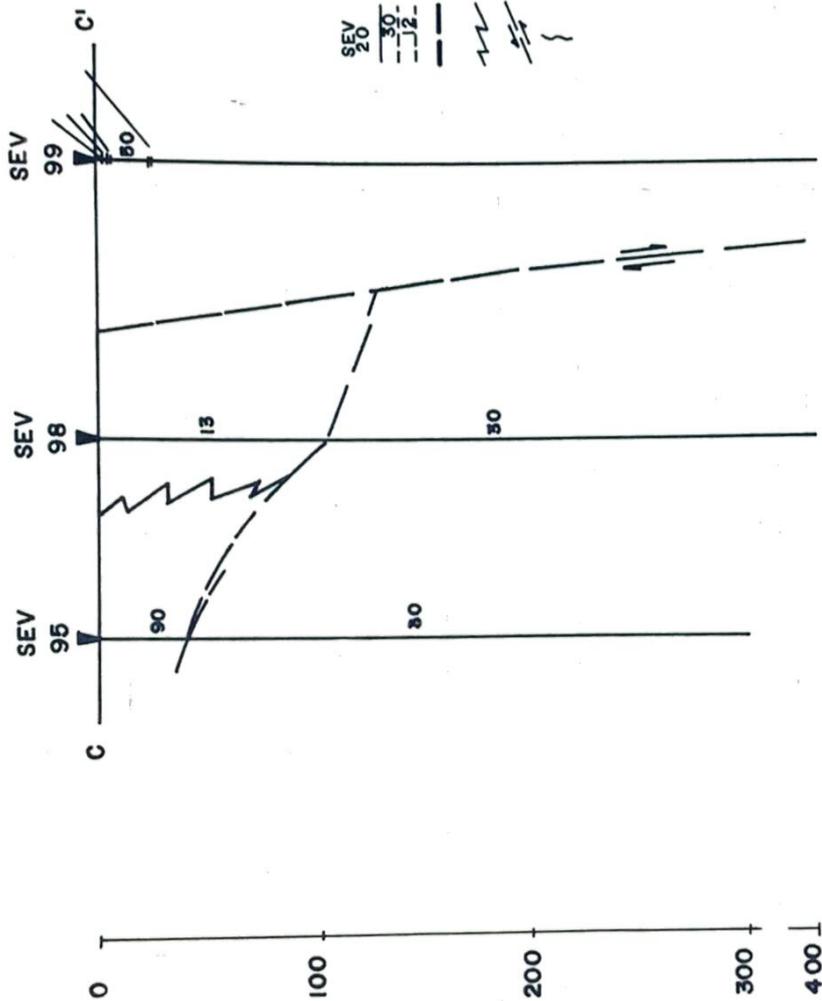
- SEV 20 SONDEO ELECTRICO VERTICAL Nº 20
- CAPAS GEOFISICAS, VALOR DE RESISTIVIDAD EN OHM.m
- LIMITE INFERIOR DE CAPAS GEOFISICAS
- LIMITE INFERIOR DE CAPAS GEOFISICAS INTERDIGITADAS
- FALLA INFERIDA
- DISCONTINUIDAD



MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOC., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL
 SECCION GEOELECTRICA B-B'

FIG. D.243

2047.45/0252.85 2046.6/0253.05 2044.6/0254.3



LEYENDA

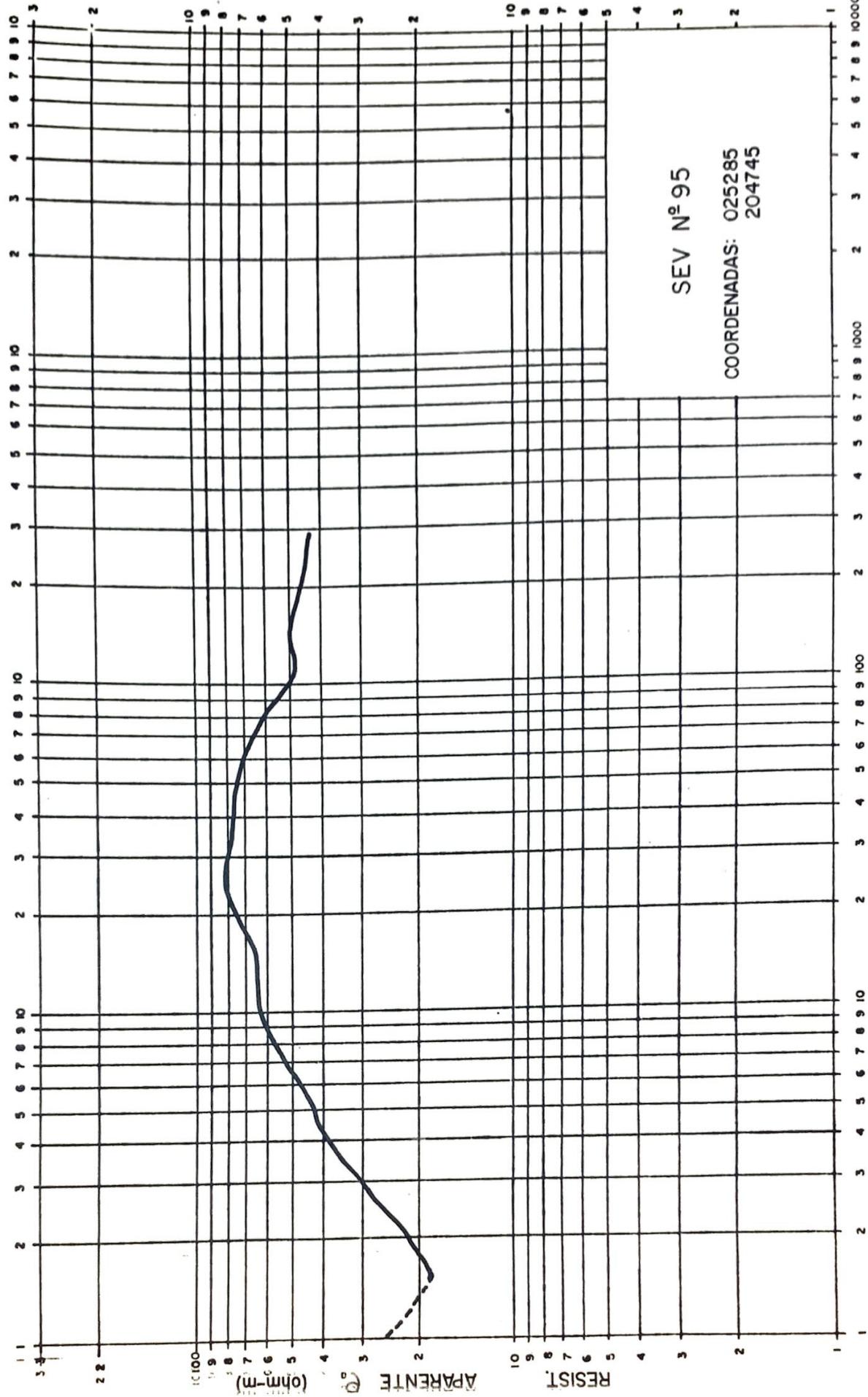
- SONDEO ELECTRICO VERTICAL Nº 20
- CAPAS GEOFISICAS, VALOR DE RESISTIVIDAD EN OHM.m
- LIMITE INFERIOR DE CAPAS GEOFISICAS
- LIMITE INFERIOR DE CAPAS GEOFISICAS INTERDIGITADAS
- FALLA INFERIDA
- DISCONTINUIDAD



ESCALA HORIZONTAL GRAFICA

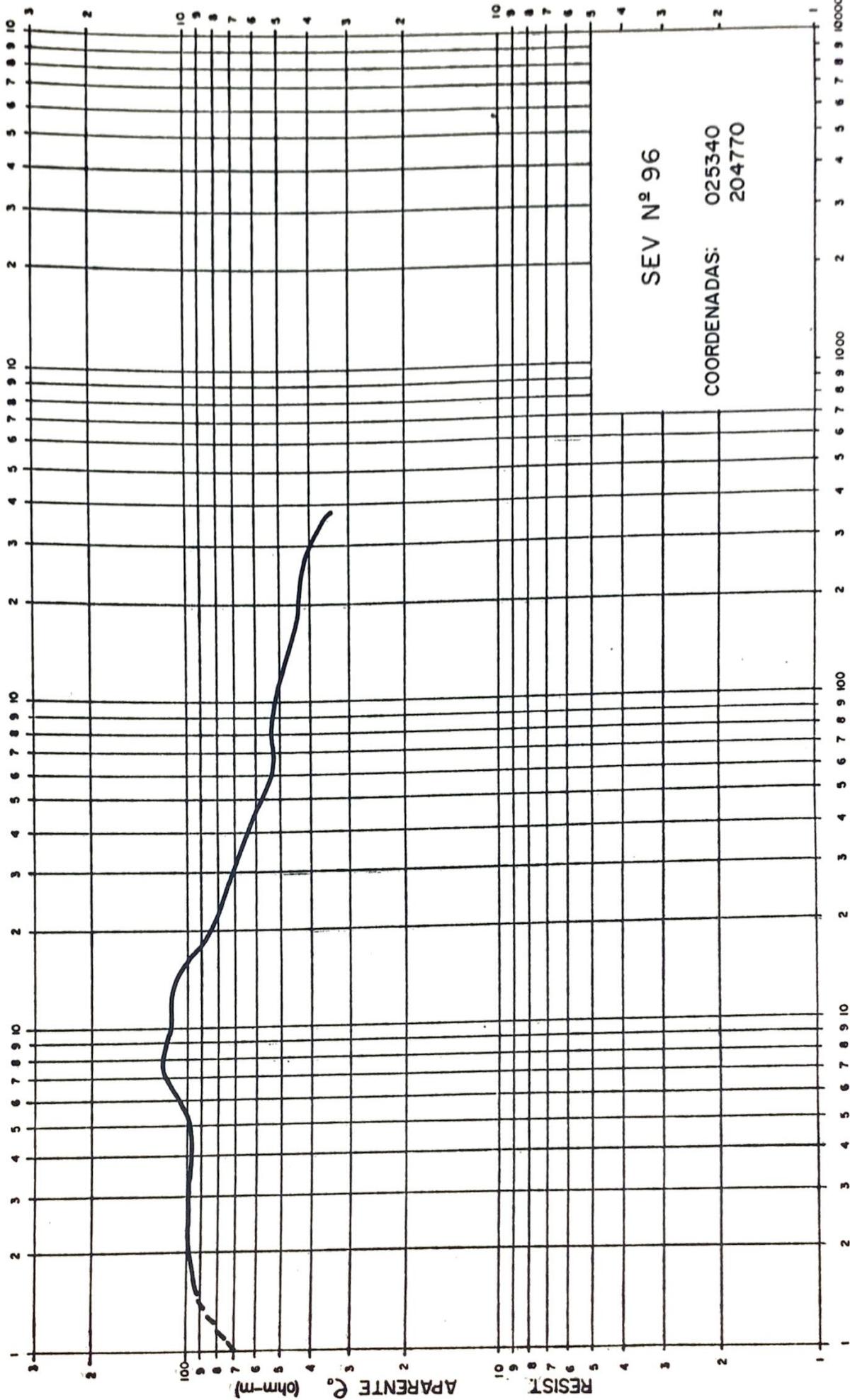
MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOC., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL
 SECCION GEOELECTRICA C-C'

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS, S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL

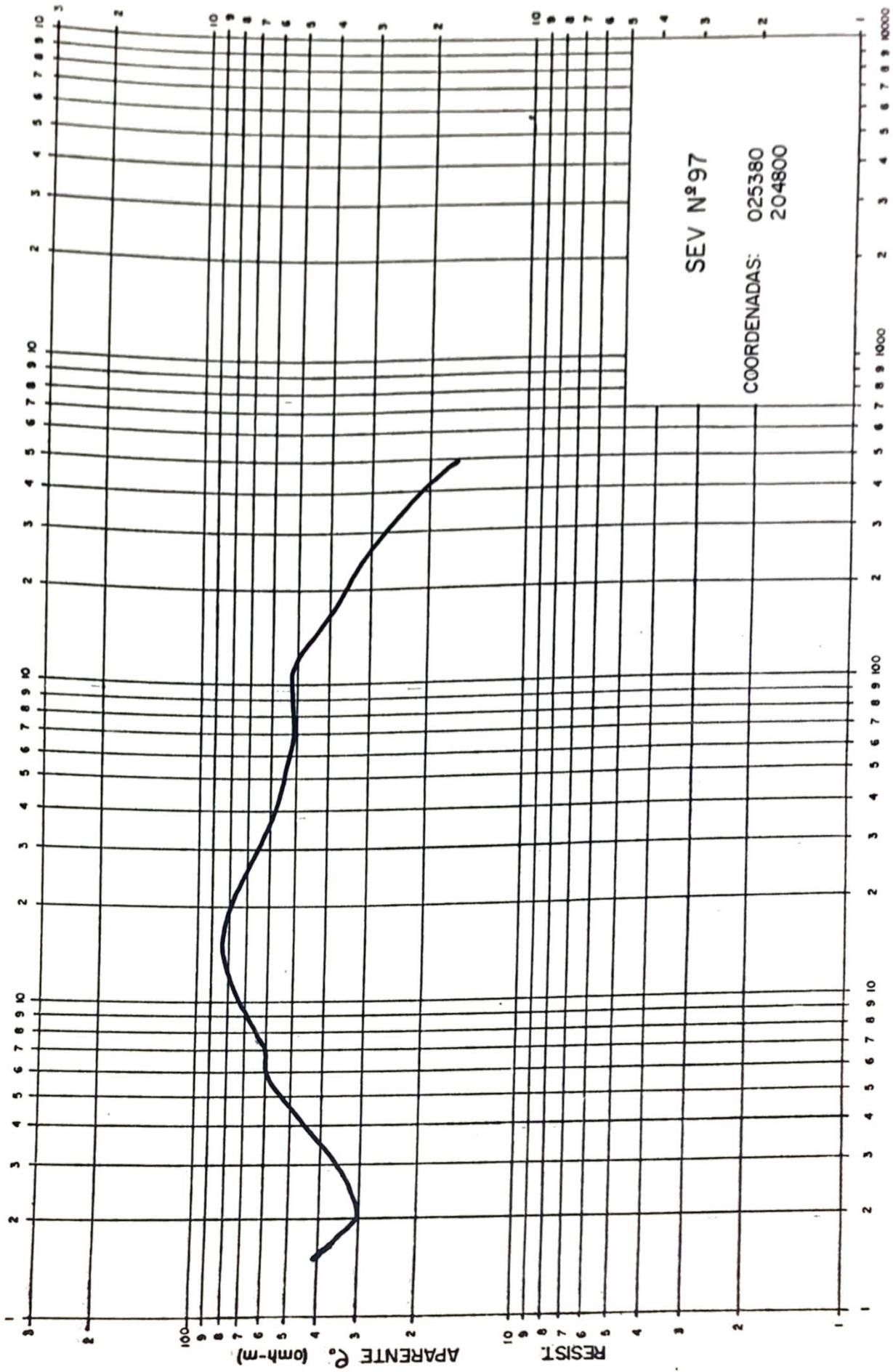


PROFUNDIDAD AB/2 (m)

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL

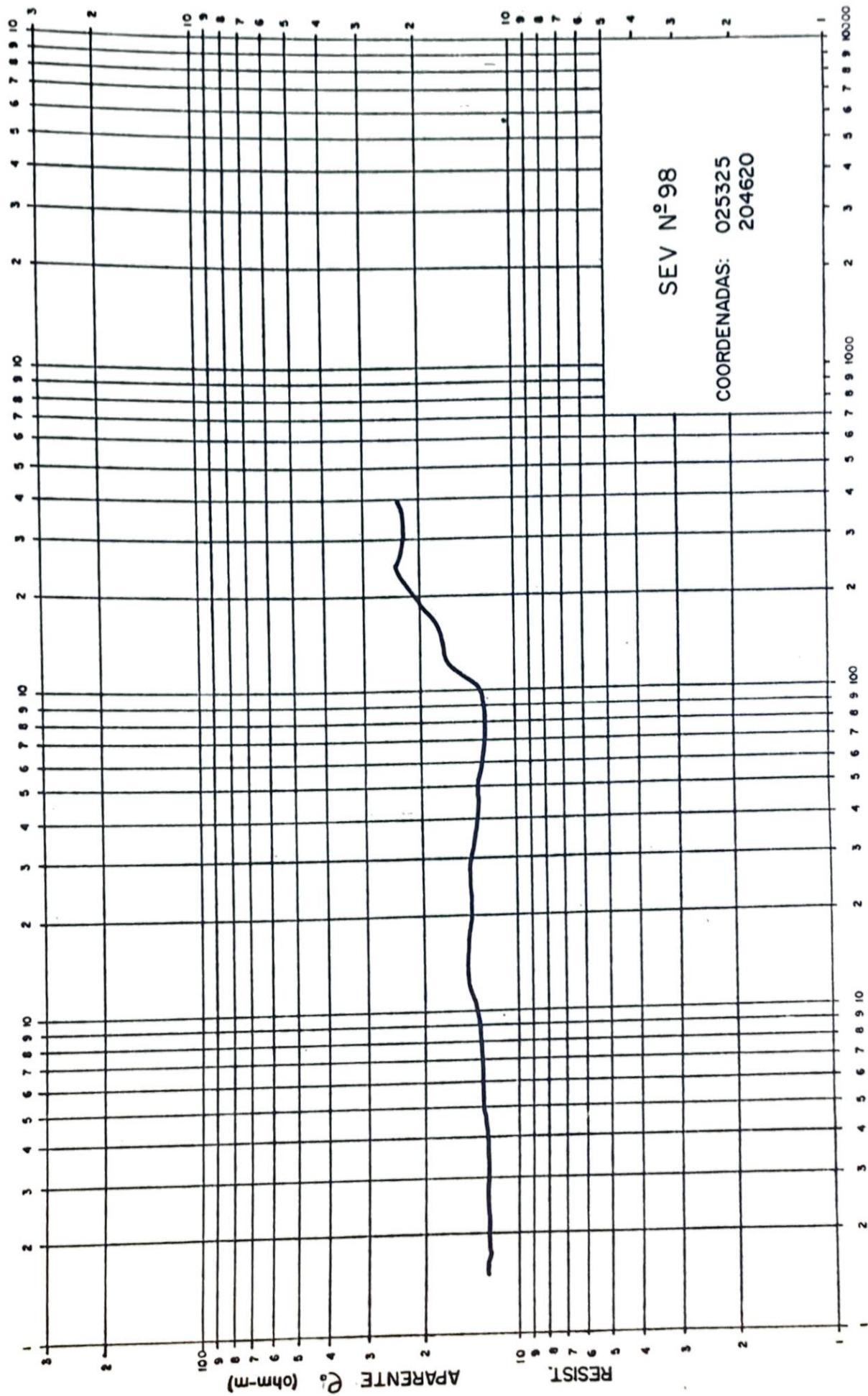


MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL



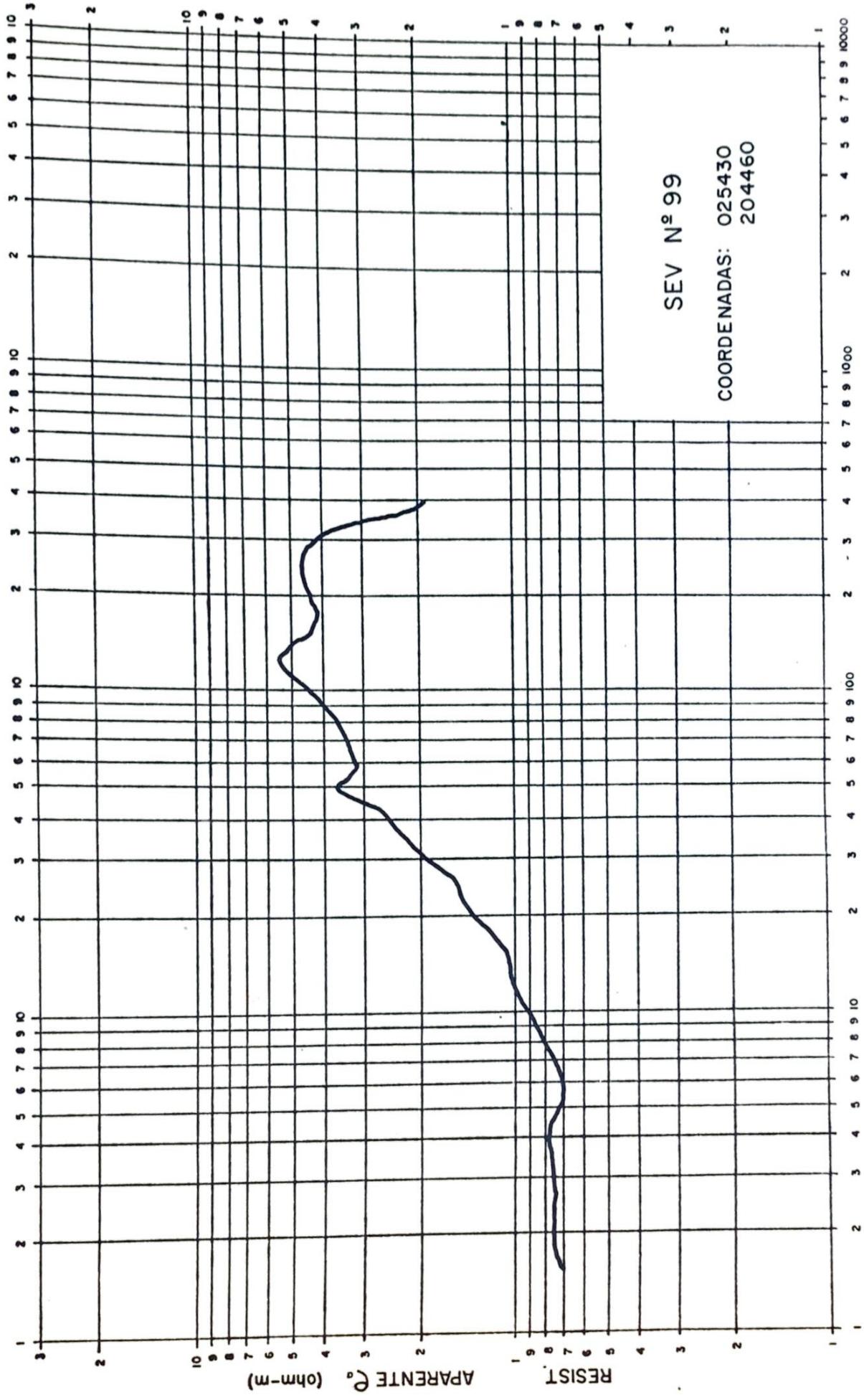
PROFUNDIDAD AB/2 (m)

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS, S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL



PROFUNDIDAD AB/2 (m)

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL



en los SEV 98 y 99 se encontraron valores muy bajos de la resistividad (entre 1 y 14 ohm-metros). Estos valores se derivan de arcillas y lutitas con muy poco contenido de arena, saturadas con agua salobre producto de los procesos de salinización del valle, tal y como se manifiesta en el pozo NE-544401 localizado en El Salado (véase Cuadro No.2). Entre los SEV 98 y 99 existe una discontinuidad debida, probablemente, a la existencia de una falla sepultada bajo los depósitos del valle.

D.2.5 Resultados de Pruebas de Bombeo.

En el cuadro que se detalla a continuación, se presentan los resultados de las pruebas de bombeo realizadas por el INDRHI en los pozos existentes en la zona, incluyendo el pozo nuevo, código GA-524702.

<u>Pozo Bombeado</u>	<u>Pozo Observado</u>	<u>Tipo de Prueba</u>	<u>T (m²/día)</u>	<u>S</u>
NE-514601	NE-514602	Interferencia	3821	4.5 x 10 ⁻³
NE-514602	NE-514602	Recuperación	2537	
GA-524702	GA-524702	Abatimiento	5010	
GA-524702	GA-524702	Recuperación	4357	
NE-534601	NE-534601	Recuperación	5140	
NE-534601	NE-534602	Interferencia	4712	2.9 x 10 ⁻⁴
NE-534602	NE-534602	Abatimiento	8350	
NE-534602	NE-534602	Recuperación	7990	
NE-534602	NE-534601	Interferencia	8713	2.6 x 10 ⁻²
NE-544501	NE-544501	Abatimiento	84	
NE-524501	NE-524501	Abatimiento	12	

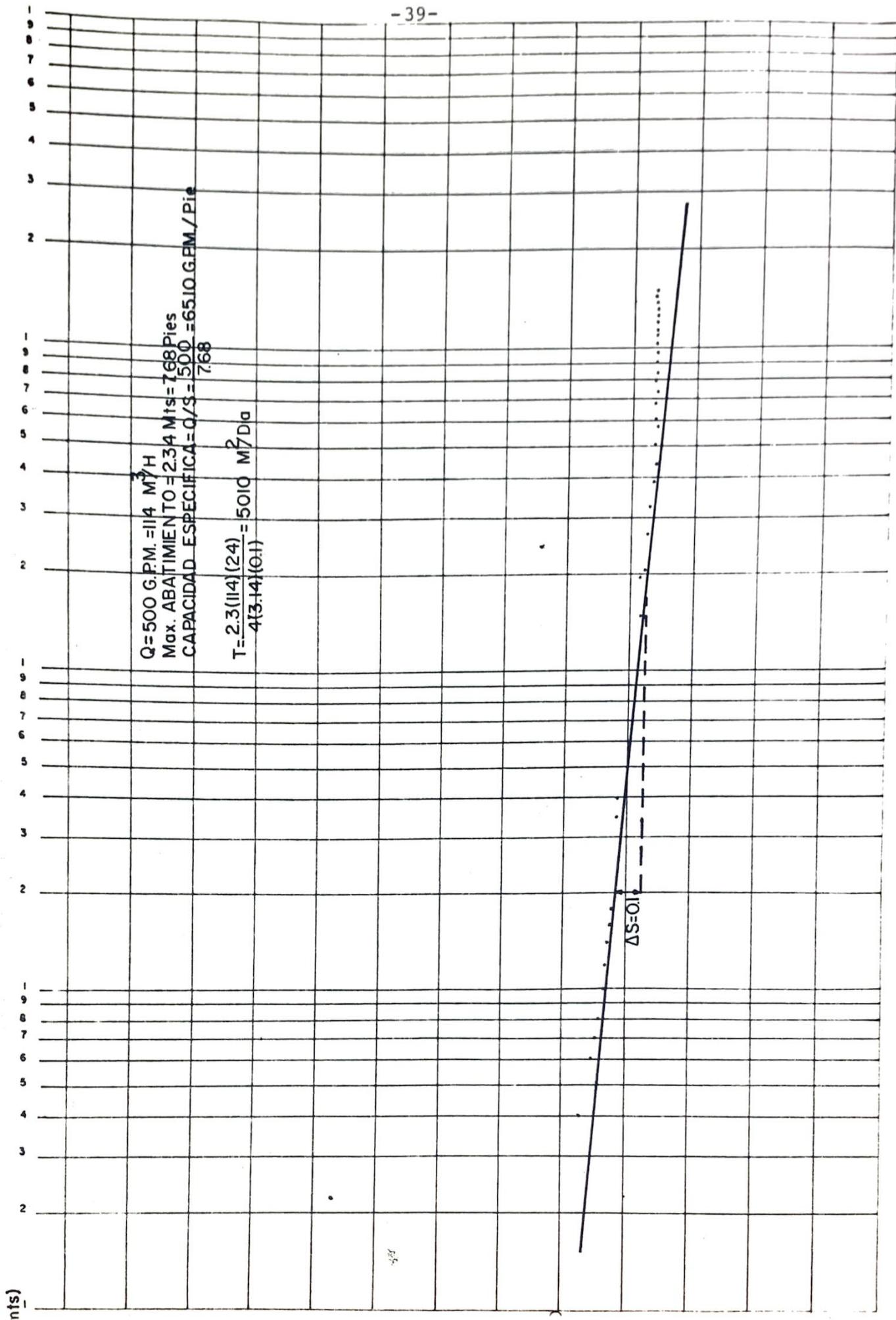
Asímismo, en los pozos GA-524702 y NE-534602 se realizaron sendas pruebas de caudales específicos con la finalidad de determinar el caudal máximo de explotación permisible por pozo, así como la eficiencia de los pozos. Para el pozo GA-524702 con una eficiencia de 21% y un abatimiento disponible de 16 metros, se puede extraer un caudal de 1,600 GPM ($363 \text{ m}^3/\text{h}$). Para hacer este cálculo se ha tomado en consideración el perfil geológico del pozo.

Para el pozo NE-534602 se ha estimado un rendimiento máximo de 1,000 GPM ($227 \text{ m}^3/\text{h}$) asumiendo que toda la sección bajo el nivel estático está saturada. Se desconoce el perfil litológico del pozo.

Al comparar los reportes de campo de las pruebas de bombeo realizadas en ambos pozos, se observa que el primero tiene un comportamiento característico de un acuífero libre, mientras que el segundo presenta influencia de confinamiento o semiconfinamiento, por su cercanía al área de transición entre el abanico aluvial y los depósitos aluviales. El radio de influencia determinado a partir de las pruebas de interferencia entre NE-534602 (pozo bombeado) con NE-53401 y NE-534603 (pozos observados) es de 340 metros; mientras tanto, al bombear el pozo GA-524702 no hubo ninguna interferencia en los pozos vecinos.

En el cuadro se puede apreciar que los valores de la transmisividad (T) calculados a partir de las pruebas de interferencia son más elevados que los obtenidos de las pruebas de recuperación en un mismo pozo. Esto se debe a que en acuíferos aluviales, la presencia de delgados horizontes semipermeables retardan el descenso del nivel en el pozo, dando como consecuencia un valor alterado de T. Por tales motivos, con fines de cálculos basados en T, se tomarán valores intermedios entre los calculados.

PRUEBA ABATIMIENTO POZO BOMBEADO GA-524702

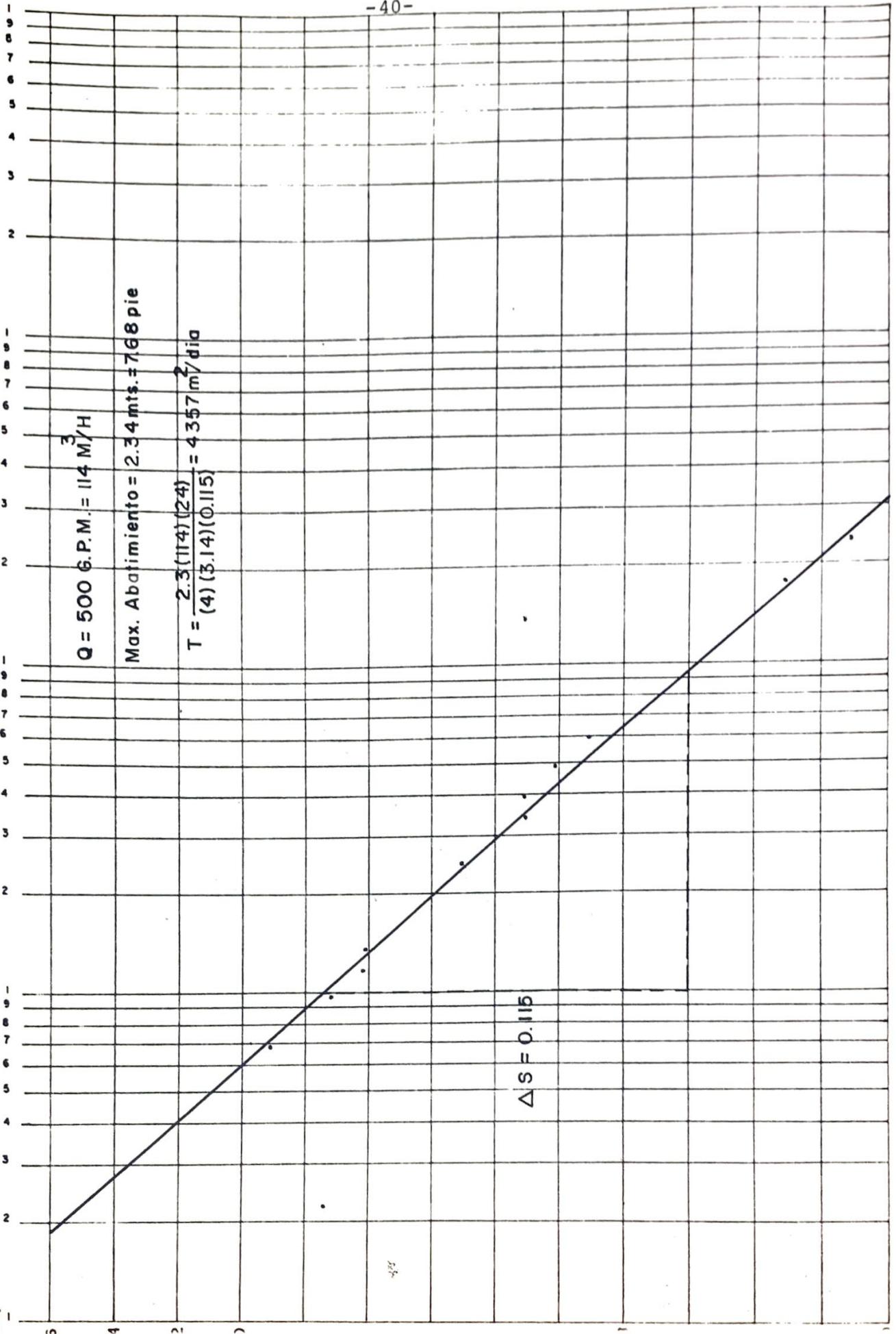


TIEMPO (MINUTOS)

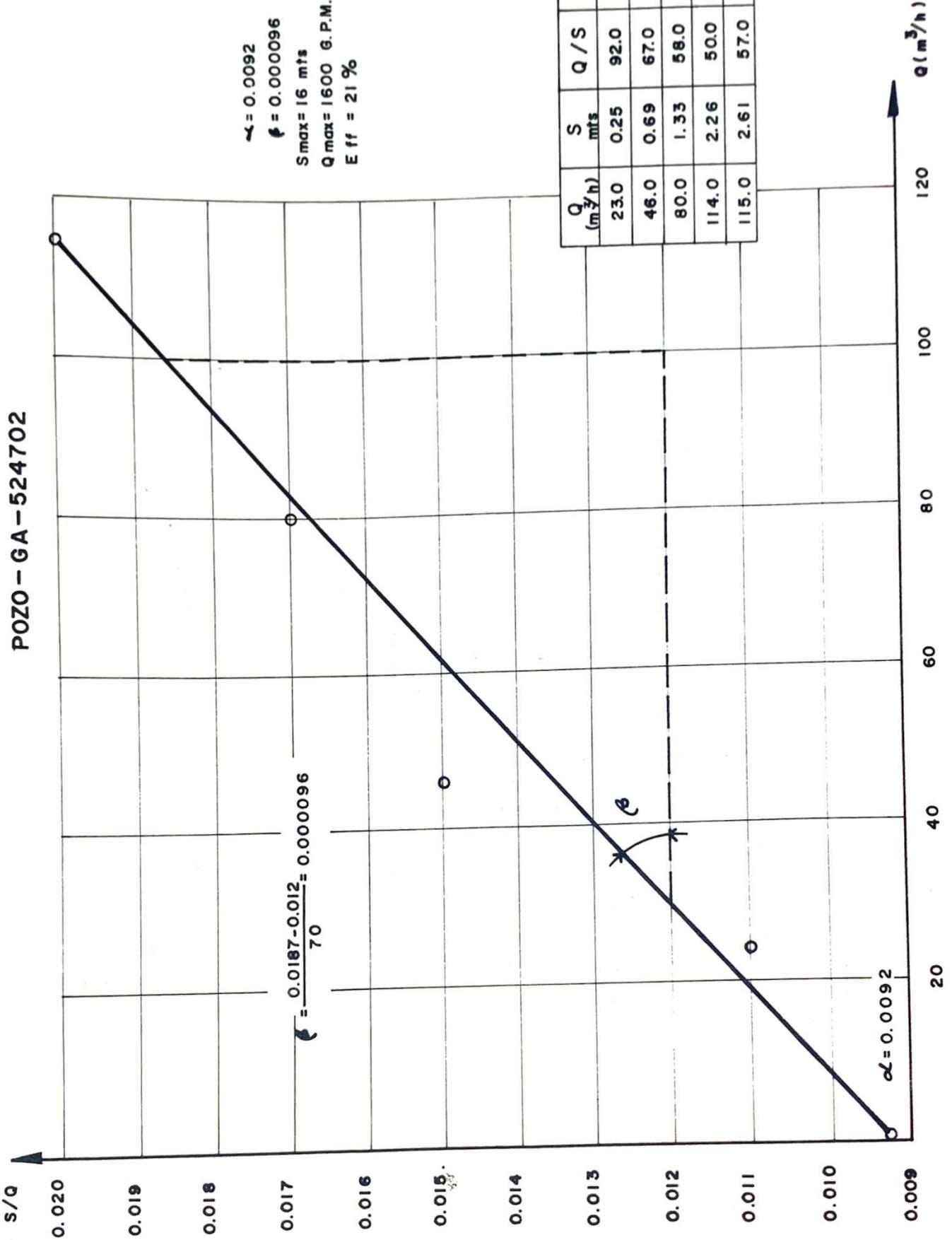
PRUEBA DE RECUPERACION POZO BOMBEO GA-524702

TIEMPO (MINUTOS)

(mts)



PRUEBA DE CAUDALES ESCALONADOS
POZO - GA - 524702



$\alpha = 0.0092$
 $\beta = 0.000096$
 $S_{max} = 16 \text{ mts}$
 $Q_{max} = 1600 \text{ G.P.M.}$
 $Eff = 21 \%$

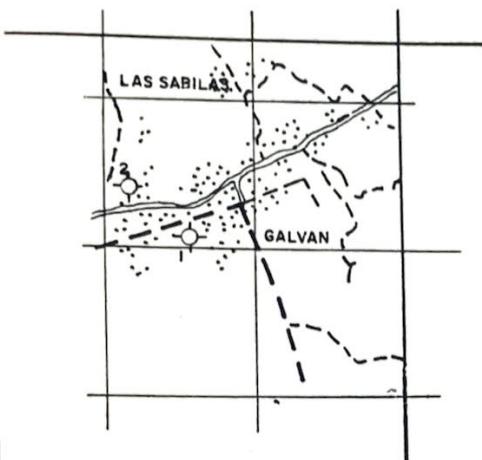
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
 REHABILITACION SISTEMA DE RIEGO CANAL CAMBRONAL

REFERENCIA INDRHI

POZO GA- 524702
 GALVAN NEYBA
 Finalidad del pozo: RIEGO
 Coordenadas: 025215/204725
 Cota:
 Elevacion punto de referencia
 Descripcion punto de referencia

MAPA DE UBICACION

ESCALA: 1:50,000



PRUEBA DE BOMBEO

FECHA:	29-9-84		
DESCARGA (m ³ /h)	365		
ABATIMIENTO (m)	16		
DESCARGA ESP.	22.8		
Cl. p.p.m.	17.3		
DUREZA	190	T.D.S.	360
pH	7.5	CO ₂	

Perforista: INDRHI
 Inicio de perforacion: 30-4-84
 Fin de perforacion: 21-9-84
 Tipo de perforacion: PERCUSION
 Supervision geologica: SI
 Muestra Si / No

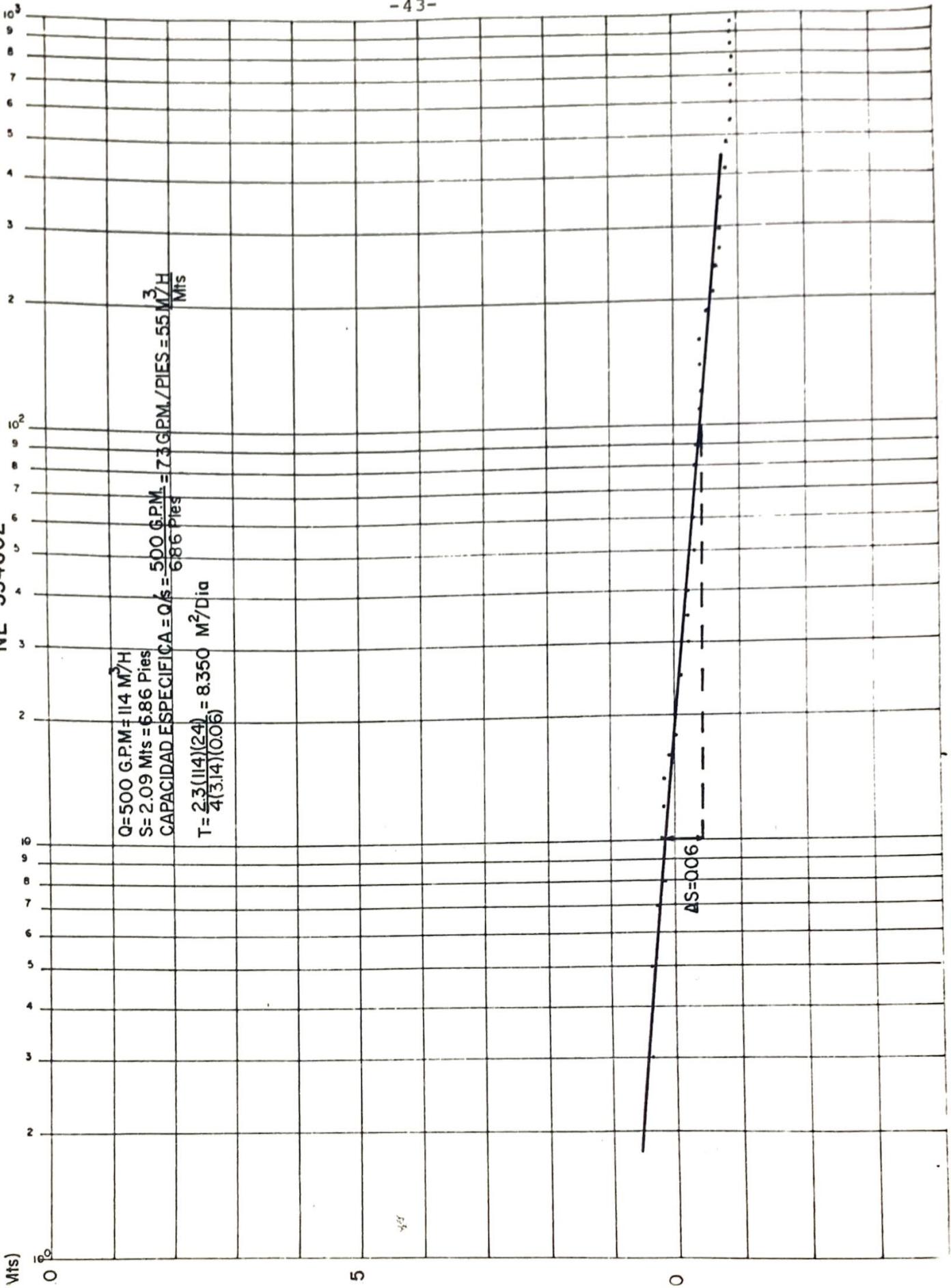
Descripcion: ING. HENRY ADAMES
 Fecha: 20-8-84
 Dibujo: CARLOS POLANCO
 Fecha: 10-10-84
 Revisado: ING. OSMAR DURAN
 Fecha: 26-9-84

FORMACION
 PERIODO

LITOLOGIA	CAMSA	PROF.(m)	OBSERVACION
GRAVA Y ARCILLA	TUBERIA CIEGA Ø DE 12" ACERO	152	
GRAVA, ARCILLA Y ARENA		457	
GRAVA Y ARCILLA		915	
GRAVA, ARCILLA Y ARENA		12.20	
ARCILLA Y GRAVA		15.25	
GRAVA, ARCILLA Y ARENA	TUBERIA RANURADA Ø DE 12" ACERO	25.91	
ARENA		32.01	
GRAVA GRUESA Y ARCILLA		33.74	
ARENA GRUESA Y ARCILLA		37.59	
GRAVA Y ARCILLA		42.68	
GRAVA, ARCILLA Y ARENA	TUB. CIEGA Ø 12" ACERO	45.73	
GRAVA Y ARCILLA		47.26	
GRAVA, ARCILLA Y ARENA		51.83	
GRAVA Y ARCILLA		54.84	
GRAVA, ARCILLA Y ARENA		57.93	
ARCILLA Y GRAVA		64.02	
ARENA Y ARCILLA		65.55	
ARCILLA Y GRAVA		68.60	

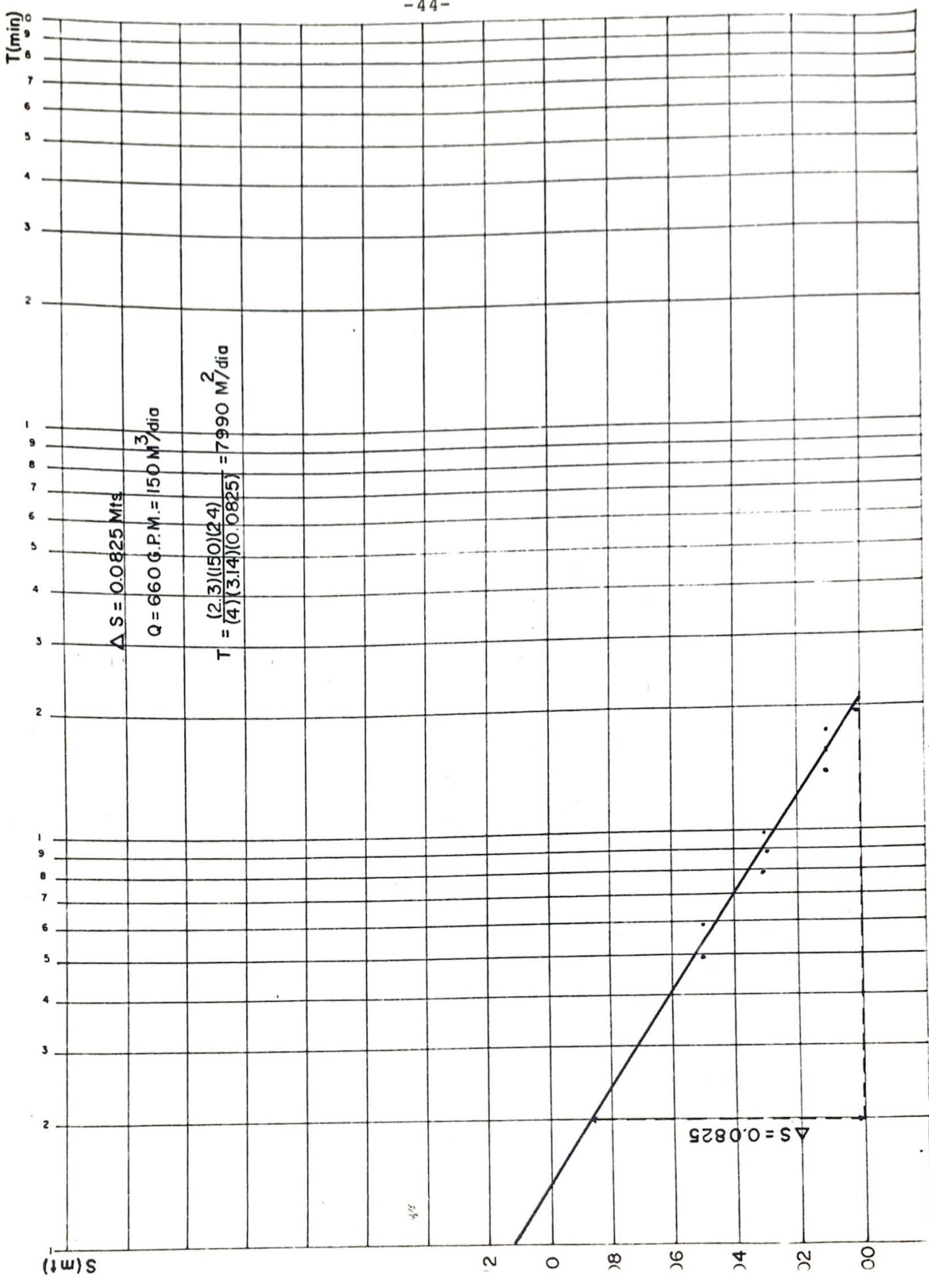
NOTA: No se pudo bajar más tubería por estacamiento de la misma a una profundidad de 51.83m (170 pies)

PRUEBA DE ABATIMIENTO POZO BOMBEO NE-534602



4/58

PRUEBA DE RECUPERACION POZO NE-534602

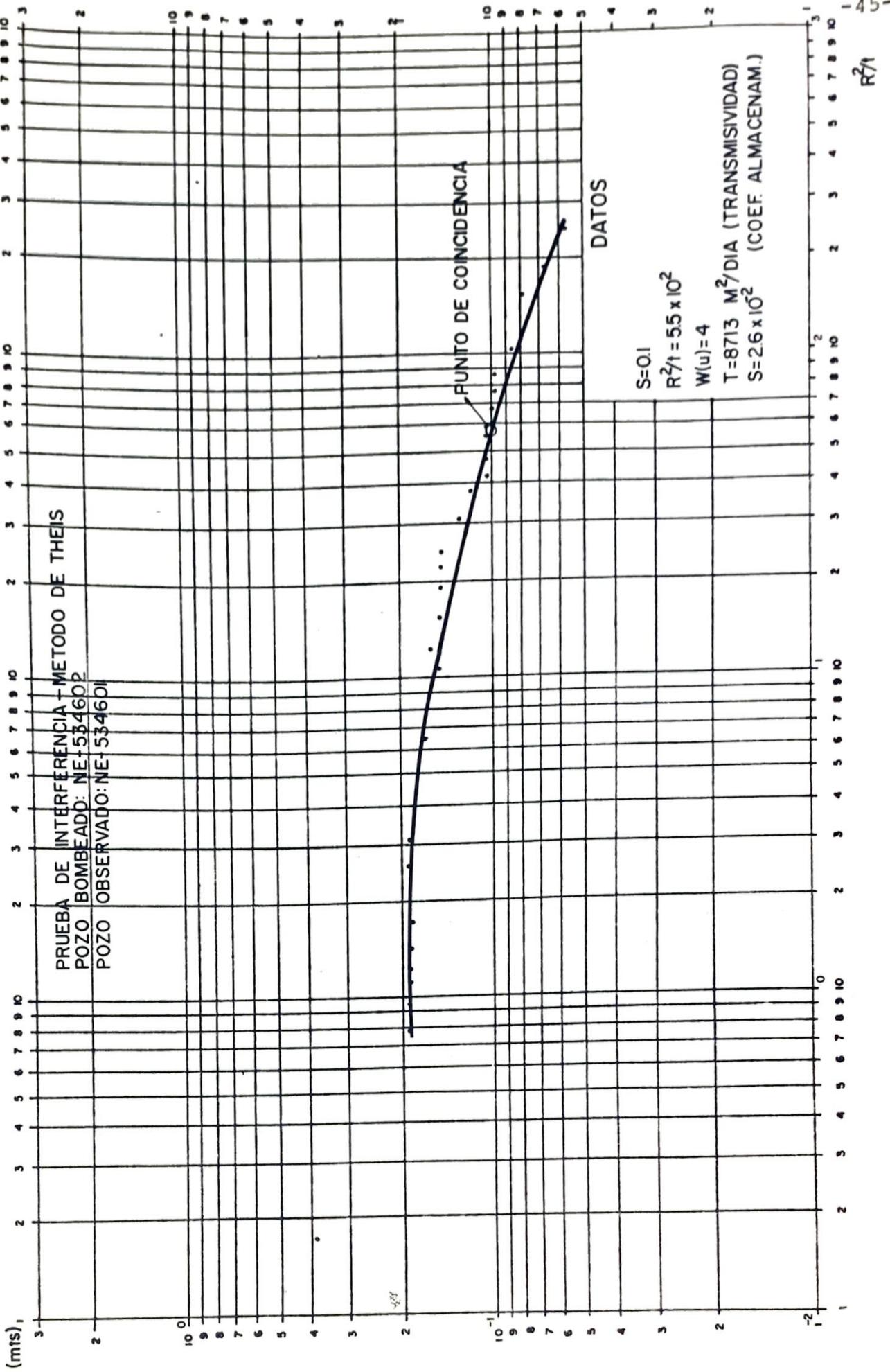


ΔS = 0.0825

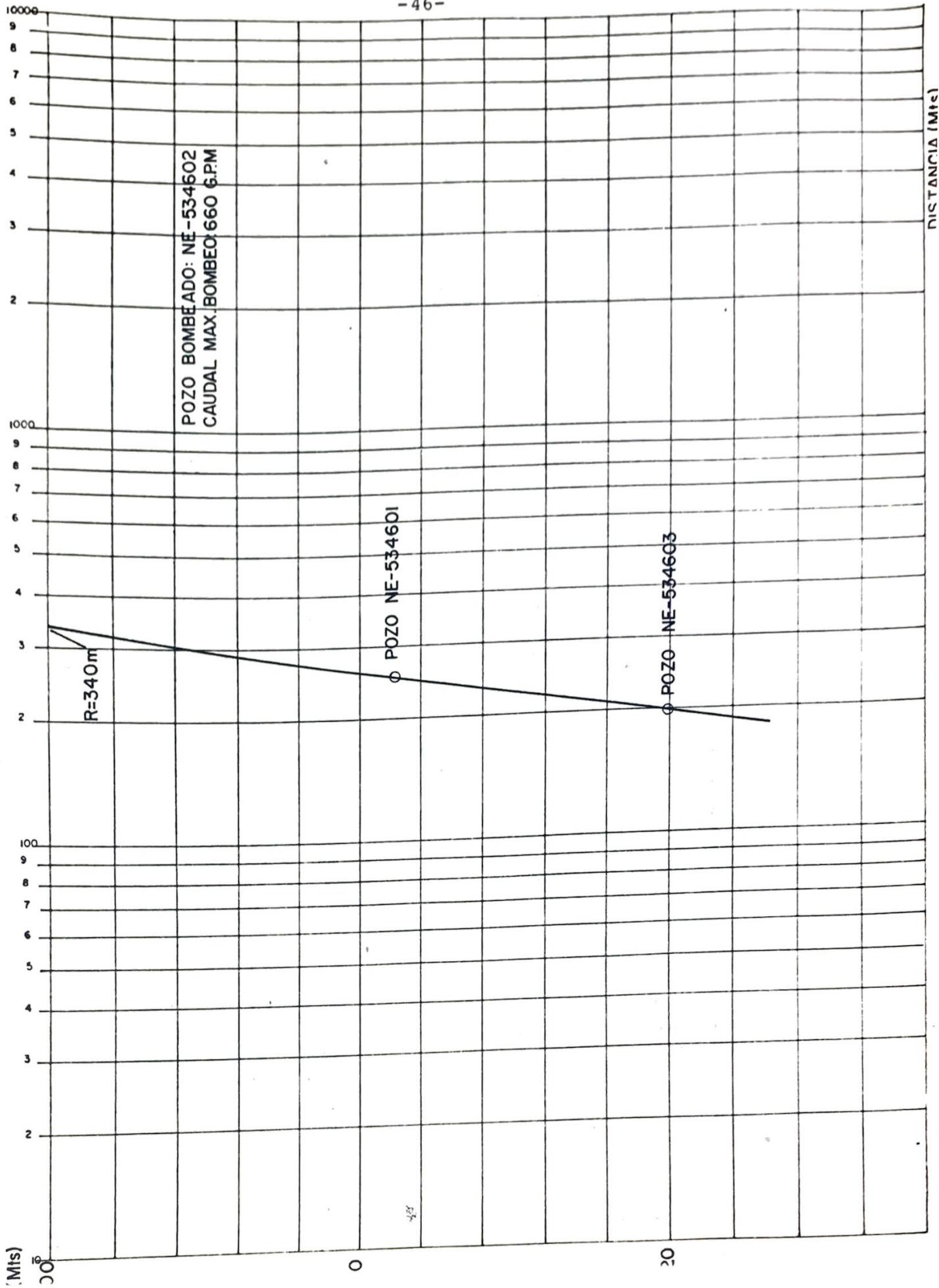
S (m)

T (min)

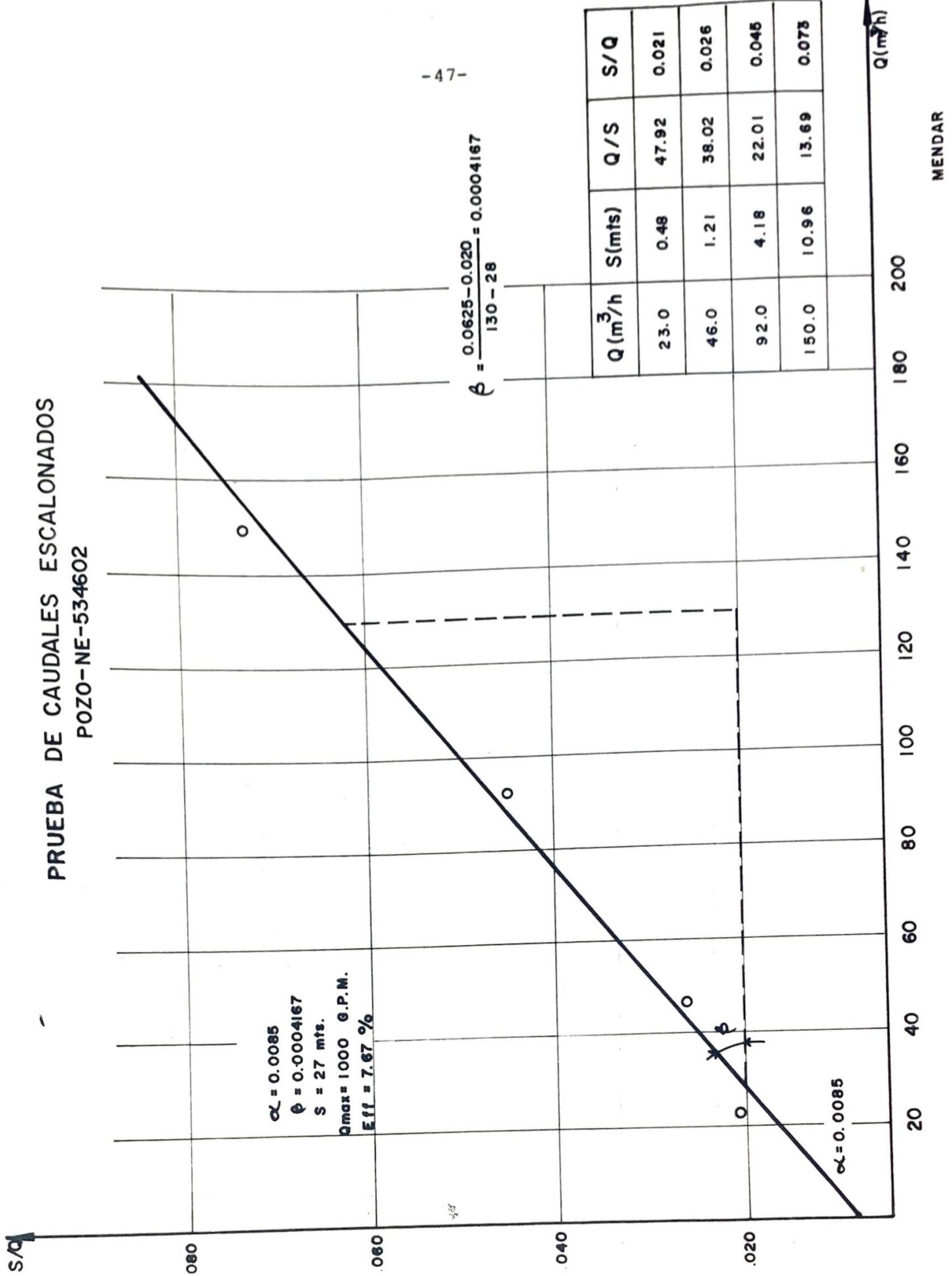
MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL
 FUENTE: INDRHI.



DETERMINACION DEL RADIO DE INFLUENCIA CON DOS POZOS DE OBSERVACION



PRUEBA DE CAUDALES ESCALONADOS
POZO-NE-534602



D.3 Potencial de Aguas Subterráneas.

Según los resultados preliminares del Plan Nacional de Investigación, Aprovechamiento y Control de Aguas Subterráneas (PLANIACAS) el INDRHI estimó como potencial de agua subterránea aprovechable, en condiciones de desarrollo completo, un volumen de 100 á 120 millones de metros cúbicos por año en la subzona de unos 375 Km² que comprende los abanicos aluviales de Neiba y Galván. Para esta primera estimación se adoptó una tasa de recarga de 450 mm/año como contribución al flujo base, la cual se obtuvo a partir del balance hidrometeorológico general del sistema del Valle de Neiba.

Tomando como base los resultados del balance realizado en el Estudio Hidrológico* elaborado como parte del presente proyecto, y adoptando como tasa de recarga anual la tasa promedio calculada en toda la serie 1972-1984, según la simulación que mejor se ajustó a los caudales observados en la estación del Río Majagual en El Millo, o sea 800 - mm/año, el flujo subterráneo y el flujo base se cifran, para la misma subzona de 375 Km² considerada por PLANIACAS, en unos 300 millones de metros cúbicos/año.

* Ver Ref. 5

Adoptando los mismos porcentajes utilizados por PLANIACAS, de este volumen unos 40 millones de metros cúbicos por año siguen escurriendo aguas abajo de los abanicos aluviales en forma de flujo base y 260 millones metros cúbicos por año como flujo subterráneo, cuya mayor parte se pierde por evaporación en las áreas salinas del valle y una parte llega al Lago Enriquillo.

Como las aguas se dirigen a una base de drenaje mucho más baja, no parece posible que se pueda llegar a aprovechar todo el volumen recargado; por tal razón, en condiciones de desarrollo completo cabría esperar una extracción máxima del orden de 170 millones de metros cúbicos por año en la subzona indicada por PLANIACAS. Esta estimación tiene carácter preliminar, ya que aún no ha sido posible perforar los pozos previstos en la parte alta del abanico, los cuales ofrecerían información más completa del acuífero en dirección norte, definiendo su extensión superficial y su espesor (los puntos de observación están alineados en dirección este-oeste, en dirección perpendicular al flujo).

En el área dependiente del sistema de aprovechamiento del Río Majagual, se estima un potencial de extracción anual del orden de los 80 millones de metros cúbicos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De las secciones anteriores a este capítulo se deducen las conclusiones y recomendaciones siguientes:

CONCLUSIONES:

1. En el área bajo estudio existe un potencial de extracción de agua subterránea del orden de 80 millones de metros cúbicos por año (unos 2.5 metros cúbicos por segundo), de los cuales se extraen en la actualidad alrededor de 5 millones de metros cúbicos por año en las estaciones de bombeo ZA-03, ZA-04, ZA-05 y ZA-06.
2. El potencial total de los abanicos aluviales estimado por PLANIACAS parece ser conservador, ya que se tomó la cifra de 450 mm/año como lámina de recarga de agua subterránea, mientras que los resultados del presente estudio dan un valor del orden de 800 mm/año.
3. La calidad del agua es excelente y comprueba su origen directo en la Sierra de Neiba sin intervención de procesos contaminantes. En el área de El Salado el agua

está estratificada, con diferentes niveles de salinidad, alcanzando hasta 7,400 ppm de cloruros en un estrato superior arcilloso (a 90 pies de profundidad) y 16 ppm de cloruros en una delgada capa inferior de material fino (150 pies de profundidad). Esta última agua es la que fluye libremente por presión artesiana.

4. Las perforaciones existentes penetran en abanicos aluviales y sedimentos aluviales de grano fino, pero ninguna de ellas ha logrado llegar hasta la base del acuífero aluvial, ni mucho menos a las calizas que lo subyacen.
5. Las perforaciones existentes están concentradas a lo largo de la carretera El Salado-Neiba-Galván y aún no ha sido concluído el programa iniciado por el INDRHI con la perforación del pozo GA-524702. La capacidad de producción de este pozo es de 1,600 GPM (364 m³/h), y el mismo comprueba que en dirección norte, hacia la parte alta del abanico, el acuífero es mucho mejor que en la parte baja.
6. Para extraer el potencial disponible para aprovechamiento se requiere la construcción de unos 20 pozos adicionales a los existentes.

7. La dirección predominante del flujo subterráneo en el valle es hacia el oeste-suroeste y existe una componente en dirección norte-sur en el área de Galván.

RECOMENDACIONES:

1. Continuación inmediata del programa de exploraciones geoelectricas y de perforación de pozos ya iniciado en el área norte de Galván, con las cuales se tendrá una evaluación definitiva del potencial real acuifero. Se deberán perforar por lo menos seis pozos adicionales tipo investigación-producción, encamisados con tubería de acero de 16 pulgadas de diámetro y con una profundidad suficiente para llegar a la base del abanico aluvial.

Las coordenadas de los puntos recomendados son las siguientes:

No.1	252000.00, 2048100.00	
No.2	251900.00, 2048800.00	
No.3	251100.00, 2049700.00	Penetrando en la caliza Neyba.
No.4	254700.00, 2048600.00	
No.5	254500.00, 2049500.00	Penetrando en la Formación Trinchera.
No.6	250500.00, 2048500.00	Penetrando en la caliza Neyba.

2. Cada pozo perforado deberá tener supervisión técnica adecuada y en cada uno se deberán tomar muestras de los materiales perforados con fines de construir su perfil geológico.
3. En cada pozo nuevo o rehabilitado se deberán efectuar pruebas de bombeo para definir los parámetros hidráulicos del acuífero y seleccionar equipos de bombeo adecuados. Cada prueba deberá ser supervisada por personal técnico calificado.
4. Se debe reforzar el programa de medición de niveles piezométricas que lleva a cabo el INDRHI, con una medición al mes por lo menos, a fin de definir series completas en los pozos de la red de observaciones.
5. Los pozos nuevos y rehabilitados en los cuales ya han sido efectuadas pruebas de bombeo deben ser incorporados lo antes posible al sistema de riego, a fin de mejorar el suministro de agua al sistema y evitar el deterioro de los pozos.
6. La distancia entre los pozos de aprovechamiento no deberá ser menor de 350 metros en la parte baja ni menor de 300 metros en la parte alta del abanico.

7. Con fines de preveer la posibilidad de contaminación del agua dulce del abanico con agua salobre del valle, se deberá evitar la concentración de pozos en la parte sur de Galván y en todo caso se deberá llevar un control adecuado de la calidad del agua.
8. Para cada perforación se recomienda utilizar rejillas, en vez de tubería ranurada, con su correspondiente empaque de gravas. Esta medida ayudará considerablemente a aumentar la eficiencia de los pozos y su vida útil. Del mismo modo, se requeriría un número menor de pozos con rejillas que con tubería ranurada, para extraer un mismo volumen de agua.
9. Los pozos donde están instaladas las bombas ZA-03, ZA-04, ZA-05 y ZA-06 deberán ser sometidos a un proceso de limpieza, rehabilitación y aforo, ya que es probable que con una operación de esta naturaleza puedan incrementar su capacidad de producción de agua. Asimismo, en caso de que sean capaces de producir un caudal superior al que actualmente permiten extraer los equipos instalados, estos deberán ser sustituidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Plan Nacional de Investigación, Aprovechamiento y Control de Aguas Subterráneas (PLANIACAS). Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) - Tahal Consulting Engineers, Ltd., Santo Domingo, abril 1983.
2. Groundwater and Wells. Johnson Division, UOP, Inc. Saint Paul, Minnesota, USA, 1966.
3. Estudios de Factibilidad y Diseños Finales del Area de Influencia de la Presa de Sabana Yegua. Informe de Factibilidad. Tomo 4: Anexo C - Estudios Hidrológicos. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)-SNC. Santo Domingo, noviembre 1984.
4. Investigación Ambiental con Isótopos en la República Dominicana. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). Santo Domingo, Mayo 1985.
5. Estudio Hidrológico Río Majagual, Mendar/P. I (1985).

ANEXO 1 : PRUEBAS ENSAYO DE BOMBEO

ENSAYO DE BOMBEO

POZO BOMBEADO / OBSERVADO

(Columna de Bomba 165')

GA-524702

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDRHT
 TIPO DE ENSAYO Escalonado P.T. 51.5 Mts. N.E. 25.0 Mts. DIAMETRO 12 Pulgs.
 DISTANCIA 7 Mts. HORA DE INICIO _____ DURACION ENSAYO _____ HORA _____ MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR _____

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)				OBSERVACIONES
28/9/84	1:20	353	26.39	1.38				Agua Turbia
	1	500	26.70	1.69				" "
	2	500	26.98	1.97				" "
	3	500	27.11	2.10				" "
	4	500	27.19	2.18				" "
	5	500	27.20	2.19				" "
	6	500	27.21	2.20				" "
	7	500	27.23	2.22				" "
	8	500	27.25	2.24				" "
	9	500	27.26	2.25				" "
	10	500	27.26	2.25				" "
	12	500	27.27	2.26				" "
	14	500	27.27	2.26				" "
	16	500	27.27	2.26				" "
	18	500	27.27	2.26				" "
	20	500	27.27	2.26				" "
	25	500	27.27	2.26				" "
	30	500	27.27	2.26				" "
	35	500	27.27	2.26				" "
	40	500	27.27	2.26				" "
	50	500	27.27	2.26				" "
	60	500	27.27	2.26				Agua Limpia
	70	500	27.27	2.26				" "
	80	500	27.27	2.26				" "
	90	500	27.27	2.26				" "
	100	500	27.27	2.26				" "
	110	500	27.27	2.26				Descarga libre
	120	500	27.27	2.26				
	1	660	27.27	2.26				
	2	660	27.27	2.26				
	3	660	27.27	2.26				
	4	660	27.27	2.26				
	5	660	27.27	2.26				
	6	660	27.27	2.26				

ENSAYO DE BOMBEO
POZO BOMBEADO / OBSERVADO GA-524702

LOCALIZACION Neyba PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO Escalonado P.T 51.5 Mts. N.E 25.01 Mts. DIAMETRO 12 Pulg.
 DISTANCIA 7 Mts. HORA DE INICIO _____ DURACION ENSAYO _____ HORA _____ MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR _____

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)				OBSERVACIONES
28/9/84	1	100	25.40	0.39				Agua Turbia
	2	100	25.30	0.29				" "
	3	100	25.26	0.25				" "
	4	100	25.26	0.25				" "
	5	100	25.26	0.25				" "
	6	100	25.26	0.25				" "
	7	100	25.26	0.25				" "
	8	100	25.26	0.25				" "
	9	100	25.26	0.25				" "
	10	100	25.26	0.25				" "
	12	100	25.26	0.25				" "
	14	100	25.26	0.25				" "
	16	100	25.26	0.25				" "
	18	100	25.26	0.25				" "
	20	100	25.26	0.25				" "
	25	100	25.26	0.25				Agua sucia
	30	100	25.26	0.25				" "
	35	100	25.26	0.25				" "
	40	100	25.26	0.25				" "
	50	100	25.26	0.25				" "
	60	100	25.26	0.25				" "
	1	204	25.70	0.69				" "
	2	204	25.68	0.67				" "
	3	204	25.70	0.69				Agua turbia
	4	204	25.68	0.67				" "
	5	204	25.70	0.69				" "
	6	204	25.70	0.69				" "
	7	204	25.70	0.69				" "
	8	204	25.70	0.69				" "
	9	204	25.70	0.69				" "
	10	204	25.70	0.69				" "
	12	204	25.70	0.69				" "
	14	204	25.70	0.69				" "
	16	204	25.70	0.69				" "

LOCALIZACION Galván (pozo nuevo) PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO Escalonado P.T. 51.5 Mts. N. 25.01 Mts. DIAMETRO 12 Pulgs.
 DISTANCIA 7 Mts. HORA DE INICIO 3:00 PM DURACION ENSAYO HORA MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)				OBSERVACIONES
28/9/84	18	204	25.70	0.69				Agua turbia
	20	204	25.70	0.69				" "
	25	204	25.70	0.69				" "
	30	204	25.70	0.69				" "
	35	204	25.70	0.69				" "
	40	204	25.70	0.69				" "
	50	204	25.70	0.69				" "
	60	204	25.70	0.69				" "
	1	353	25.36	1.34				Agua turbia
	2	353	26.39	1.38				" "
	3	353	26.39	1.38				" "
	4	353	26.39	1.38				" "
	5	353	26.39	1.38				" "
	6	353	26.39	1.38				" "
	7	353	26.39	1.38				" "
	8	353	26.39	1.38				" "
	9	353	26.39	1.38				" "
	10	353	26.39	1.38				" "
	12	353	26.39	1.38				" "
	14	353	26.39	1.38				" "
	16	353	26.39	1.38				" "
	18	353	26.39	1.38				" "
	20	353	26.39	1.38				" "
	25	353	26.39	1.38				" "
	30	353	26.39	1.38				" "
	35	353	26.39	1.38				" "
	40	353	26.39	1.38				" "
	50	353	26.39	1.38				" "
	60	353	26.39	1.38				" "
	70	353	26.39	1.38				" "
	80	353	26.39	1.38				" "
	90	353	26.39	1.38				" "
	100	353	26.39	1.38				" "
	110	353	26.39	1.38				" "

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL

FUENTE INDRHI

ENSAYO DE BOMBEO

NE-534601

POZO BOMBEADO / OBSERVADO

NE-534601

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO Interferencia P.T. Mts. N.E. 5.85 Mts. DIAMETRO 12 Pulg.
 DISTANCIA 86.80 Mts. HORA DE INICIO 12:00m DURACION ENSAYO HORA MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR Henry Aguiló

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)		OBSERVACIONES
18/10/84	0	-	6.04	0.19		
	1	-	5.98	0.13		
	2	-	5.96	0.11		
	3	-	5.95	0.10		
	4	-	5.94	0.09		
	5	-	5.93	0.08		
	6	-	5.93	0.08		
	7	-	5.92	0.07		
	8	-	5.91	0.06		
	9	-	5.90	0.05		
	10	-	5.89	0.04		
	12	-	5.89	0.04		
	14	-	5.89	0.04		
	16	-	5.89	0.04		
	18	-	5.89	0.04		
	20	-	5.89	0.04		
	25	-	5.89	0.04		
	30	-	5.88	0.03		
	35	-	5.87	0.02		
	40	-	5.87	0.02		
	50	-	5.86	0.01		
	60	-	5.85	0.00		

Recuperación en el pozo NE-534601.

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDPHI
 TIPO DE ENSAYO Interferencia P.T. MIS N.E. 5.85 MIS DIAMETRO 12 Pulgs.
 DISTANCIA 86.30 MIS HORA DE INICIO 12:00 M DURACION ENSAYO HORA MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR Henry Aguiló
Recuperación en pozo de observación

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. Q (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)		OBSERVACIONES
18/10/84	1	-	5.89	0.04	7534.24	
	2	-	5.89	0.04	3767.12	
	3	-	5.91	0.06	2511.41	
	4	-	5.92	0.07	1883.56	
	5	-	5.93	0.08	1506.85	
	6	-	5.93	0.08	1255.71	
	7	-	5.94	0.09	1076.32	
	8	-	5.94	0.09	941.78	
	9	-	5.95	0.10	837.14	
	10	-	5.95	0.10	753.42	
	12	-	5.96	0.11	627.85	
	14	-	5.96	0.11	538.16	
	16	-	5.96	0.11	470.89	
	18	-	5.96	0.11	418.57	
	20	-	5.97	0.12	376.71	
	25	-	5.98	0.13	301.37	
	30	-	6.00	0.15	151.14	
	35	-	6.00	0.15	215.26	
	40	-	6.00	0.15	188.36	
	50	-	6.00	0.15	150.68	
	60	-	6.01	0.16	125.57	
	120	-	6.02	0.17	62.79	
	180	-	6.03	0.18	41.86	
4:00 P.M.	240	-	6.04	0.19	31.39	
	300	-	6.04	0.19	25.11	
	360	-	6.04	0.19	20.93	
	420	-	6.04	0.19	17.94	
	480	-	6.04	0.19	15.70	
9:00 P.M.	540	-	6.04	0.19	13.95	
10:00 P.M.	600	-	6.04	0.19	12.56	
11:00	660	-	6.04	0.19	11.42	
12:00	720	-	6.04	0.19	10.46	
	780	-	6.04	0.19	9.66	
	840	-	6.04	0.19	8.97	

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL

(Columna de Bomba 125')

FUENTE INDRHI

ENSAYO DE BOMBEO
 POZO BOMBEADO / OBSERVADO NE-534602

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO Recuperación del aforo P.T. 39.63 Mts. N.E. 3.77 Mts. DIAMETRO 12 Pulg.
 DISTANCIA 7 86.80 Mts. HORA DE INICIO _____ DURACION ENSAYO _____ HORA _____ MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR Danilo

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)				OBSERVACIONES
19/10/84	0	-	10.30	6.53				
	1	-	4.03	0.26				
	2	-	3.97	0.20				
	3	-	3.93	0.16				
	4	-	3.92	0.15				
	5	-	3.91	0.14				
	6	-	3.90	0.13				
	7	-	3.88	0.11				
	8	-	3.87	0.10				
	9	-	3.86	0.09				
	10	-	3.86	0.09				
	12	-	3.85	0.08				
	14	-	3.84	0.07				
	16	-	3.83	0.06				
	18	-	3.83	0.06				
	20	-	3.81	0.04				
	25	-	3.81	0.04				
	30	-	3.80	0.03				
	35	-	3.80	0.03				
	40	-	3.79	0.02				
	50	-	3.78	0.01				
	60	-	3.77	0.00				
	120	-	-	-				

POZO BOMBEADO / OBSERVADO

NE-534602

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO Aforo a Caudal continuo P.T. 39.63 Mts. N.E. 3.77 Mts. DIAMETRO 12 Pulgs.
 DISTANCIA 86.80 Mts. HORA DE INICIO 12:00pm DURACION ENSAYO HORA MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR Danilo Mata

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)		OBSERVACIONES
18/10/84	1	500	6.50	2.73		Muestra No. 1 agua clara
	2	500	8.90	5.13		"
	3	500	9.58	5.81		"
	4	500	9.60	5.83		"
	5	500	9.70	5.93		"
	6	500	9.73	5.96		"
	7	500	9.73	5.96		"
	8	500	9.73	5.96		"
	9	500	9.75	5.98		"
	10	500	9.76	5.99		"
	12	500	9.80	6.00		"
	14	500	9.83	6.03		"
	16	500	9.84	6.04		"
	18	500	9.85	6.05		"
	20	500	9.92	6.15		"
	25	500	10.00	6.23		"
	30	500	10.03	6.26		"
	35	500	10.05	6.28		"
	40	500	10.06	6.29		"
	50	500	10.07	6.30		"
	60	500	10.08	6.31		"
	120	500	10.11	6.34		"
	180	500	10.11	6.34		"
	240	500	10.17	6.40		"
	300	500	10.22	6.45		"
	360	500	10.25	6.48		"
	420	500	10.25	6.48		"
	480	500	10.25	6.48		"
9:00 A.M.	540	500	10.25	6.48		"
	600	500	10.25	6.48		"
	660	500	10.26	6.49		"
	720	500	10.27	6.50		"
	780	500	10.28	6.51		"
	840	500	10.28	6.51		"

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO Escalonado P.T. 39.63 Mts. N.E. 3.77 Mts. DIAMETRO 12 Pulg.
 DISTANCIA Mts. HORA DE INICIO DURACION ENSAYO HORA MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR

FECHA	TIEMPO MIN	Q. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)		OBSERVACIONES
17/10/84	140	405	7.88	4.11		AGUA CLARA
	160	405	7.88	4.11		" "
	180	405	7.89	4.12		" "
	200	405	7.89	4.12		" "
	220	405	7.92	4.15		" "
	240	405	7.95	4.18		" "
	260	405	7.95	4.18		" "
	280	405	7.95	4.18		" "
	300	405	7.95	4.18	NUESTRA 103	1:10 P.M.
1:00 P.M.	1	660	11.71	7.94		AGUA TURBIA
	2	660	12.10	8.33		" "
	3	660	12.30	8.53		" "
	4	660	12.50	8.73		" "
	5	660	12.56	8.79		" "
	6	660	12.62	8.85		" "
	7	660	12.63	8.86		" "
	8	660	12.72	8.95		" "
	9	660	12.74	8.97		" "
	10	660	12.75	8.98		" "
	12	660	12.80	9.03		" "
	14	660	12.80	9.03		" "
	16	660	12.81	9.04		" "
	18	660	12.82	9.05		" "
	20	660	12.82	9.05		" "
	25	660	12.83	9.06		AGUA CLARA
	30	660	12.83	9.06		" "
	35	660	12.84	9.07		" "
	40	660	12.85	9.08		" "
	50	660	12.92	9.15		" "
2:00PM	60	660	13.03	9.26		" "
	80	660	13.03	9.26		" "
	100	660	13.18	9.41		" "
	120	660	13.28	9.51		" "
	140	660	13.50	9.81		" "

POZO BOMBEADO / OBSERVADO NE-534602

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO Escalonado P.T. 39.63 Mts. N.E. 3.77 Mts. DIAMETRO 12 Pulg.
 DISTANCIA r _____ Mts. HORA DE INICIO _____ DURACION ENSAYO _____ HORA _____ MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR _____

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)		OBSERVACIONES
17/10/81	20	204	4.98	1.21		AGUA CLARA
	25	204	4.98	1.21		" "
	30	204	4.98	1.21		" "
	35	204	4.98	1.21		" "
	40	204	4.98	1.21		" "
	50	204	4.98	1.21		" "
	60	204	4.98	1.21		" "
	70	204	4.98	1.21	MUESTRA N° 2	" "
	1	405	7.50	3.73		" "
	2	405	7.78	4.01		" "
	3	405	7.86	4.09		" "
	4	405	7.50	3.75		" "
	5	405	7.57	3.80		" "
	6	405	7.53	3.76		" "
	7	405	7.55	3.78		" "
	8	405	7.55	3.78		" "
	9	405	7.55	3.78		" "
	10	405	7.55	3.78		" "
	12	405	7.58	3.81		" "
	14	405	7.58	3.81		" "
	16	405	7.60	3.83		" "
	18	405	7.61	3.84		" "
	20	405	7.62	3.85		" "
	25	405	7.65	3.88		" "
	30	405	7.66	3.89		" "
	40	405	7.67	3.90		" "
	50	405	7.67	3.90		" "
	60	405	7.68	3.91		" "
	70	405	7.68	3.91		" "
	80	405	7.72	3.95		" "
	90	405	7.77	4.00		" "
	100	405	7.80	4.03		" "
	110	405	7.81	4.04		" "
	120	405	7.82	4.04		" "

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL

FUENTE INDRHI

ENSAYO DE BOMBEO

GA-524702

POZO BOMBEADO / OBSERVADO

NE-514602

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO Interferencia Aforo P.T. 18.66 Mts. N.E. 8 Mts. DIAMETRO 8 Pulgs.
 DISTANCIA 190 Mts. HORA DE INICIO 10:30 AM DURACION ENSAYO HORA MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR Interferencia

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)			OBSERVACIONES
29/9/84	10:30		18.66	0.00			
	12:20		18.68	0.02			
	1:35		18.71	0.05			Defecto de la sonda por ese motivo se dura tanto tiempo en la otra medida .
	2:35		18.71	0.05			
	3:30		18.71	0.05			
	4:30		18.71	0.05			
	5:30		18.71	0.05			
	6:25		18.71	0.05			Recuperación de interferencia hora 11:00 AM = 18.71
	7:27		18.71	0.05			
	8:24		18.71	0.05		11:20	18.70
	9:25		18.71	0.05		11:50	18.69
	10:25		18.71	0.05		12:30	18.68
	11:25		18.71	0.05		1:00	18.67
	12:25		18.71	0.05		1:30	18.66
	1:24		18.71	0.05			
	2:15		18.71	0.05			
	3:25		18.71	0.05			
	4:25		18.71	0.05			
	5:25		18.71	0.05			
	6:25		18.71	0.05			
	7:25		18.71	0.05			
	8:25		18.71	0.05			
	9:23		18.71	0.05			
30/9/84	10:22		18.71	0.05			
	11:00		18.71	0.05			

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOCS., S.A.
 REHABILITACION ZONA INFLUENCIA CANAL CAMBRONAL

FUENTE INDRHI.

ENSAYO DE BOMBEO

GA-524702

POZO BOMBEADO / OBSERVADO

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO Recuperación P.T. 51.5 Mts. N.E. 24.76 Mts. DIAMETRO 12 Pulgs.
 DISTANCIA F 190 Mts. HORA DE INICIO 11:00 AM DURACION ENSAYO HORA MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)				OBSERVACIONES
09/84	0		27.10	2.34				
	1		25.00	0.24				
	2		25.00	0.24				
	3		24.99	0.23				
	4		24.98	0.22				
	5		24.97	0.21				
	6		24.96	0.20				
	7		24.95	0.19				
	8		24.94	0.18				
	9		24.94	0.18				
	10		24.93	0.17				
	12		24.92	0.16				
	14		24.92	0.16				
	16		24.91	0.15				
	18		24.91	0.15				
	20		24.90	0.14				
	25		24.89	0.13				
	30		24.88	0.12				
	35		24.87	0.11				
	40		24.87	0.11				
	50		24.86	0.10				
	60		24.85	0.09				
	120		24.82	0.06				
	180		24.79	0.03				
	240		24.77	0.01				
	275		24.76	0.00	fin de la recuperación del aforo			

GA-524702

POZO BOMBEADO / OBSERVADO

LOCALIZACION Galván PROPIETARIO INDRHI
 TIPO DE ENSAYO a Caudal Continuo P.T. 51.5 Mts. N.E. 24.76 Mts. DIAMETRO 12 Pulg.
 DISTANCIA r 190 Mts. HORA DE INICIO 10.30 AM DURACION ENSAYO 61 HORA 25 MIN.
 OPERADOR EQUIPO Danilo Mata SUPERVISOR _____

PRUEBA DE ABATECIMIENTO

FECHA	TIEMPO MIN	G. P. M. O (M ³ /H)	PROF. AGUA (Mts)	S (Mts)		OBSERVACIONES
29/9/84	1	500	26.30	1.54		Aqua Turbia
	2	500	26.63	1.87		" "
	3	500	26.77	2.01		" "
	4	500	26.84	2.08		" "
	5	500	26.88	2.12		" "
	6	500	26.88	2.12		" "
	7	500	26.89	2.13		" "
	8	500	26.90	2.14		" "
	9	500	26.91	2.15		" "
	10	500	26.93	2.17		" "
	12	500	26.93	2.17		" "
	14	500	26.94	2.18		" "
	16	500	26.95	2.19		" "
	18	500	26.96	2.20		" "
	20	500	26.96	2.20		" "
	25	500	26.97	2.21		" "
	30	500	26.98	2.22		" "
	35	500	26.98	2.22		" "
	40	500	26.98	2.22		Aqua Clara
	50	500	27.00	2.24		" "
	60	500	27.00	2.24		" "
	70	500	27.02	2.26		" "
	80	500	27.02	2.26		" "
	90	500	27.02	2.26		" "
	150	500	27.05	2.29		" "
	210	500	27.07	2.31		" "
	270	500	27.08	2.32		" "
	330	500	27.09	2.33		" "
	390	500	27.10	2.34		" "
	450	500	27.10	2.34		" "
	510	500	27.10	2.34		" "
8:00 PM	570	500	27.10	2.34		" "
9:00 PM	630	500	27.10	2.34		" "
10:00 PM	690	500	27.10	2.34		" "

ANEXO 2 : LINEAMIENTOS PARA LA EXPLOTACION

1. CONSIDERACION DE LA EXPLOTACION POZOS EXISTENTES (VER CUADROS 1 y 1A, DE ESTE INFORME).
 - 1.1 Los únicos pozos de los que se conocen el perfil litológico y el perfil técnico (longitud de tubería ciega y ranurada, longitud no encamisada) son los códigos GA-524702 y NA-544401 ambos construídos por el INDRHI en 1984 y 1985.
 - 1.2 Los pozos actualmente en funcionamiento están bombeando en conjunto al 75% de la capacidad de bombeo instalada. Es necesario rehabilitar los cuatros pozos (cuadro N^o 1-A) para evaluar la capacidad de extracción de cada uno de ellos. Asimismo se debe aprovechar la rehabilitación de los pozos para hacer una minuciosa revisión y reparación de los equipos instalados (principalmente ZA-05) a fin de mejorar eficiencia y rendimiento.
 - 1.3 De los pozos perforados y que actualmente se encuentran sin equipo de bombeo, los códigos GA-524702 y NE-534602 deben ser incorporados al sistema de riego. La capacidad de extracción de ambos pozos en conjunto es de 2600-GMP, o sea del mismo orden que el caudal actualmente extraído por ZA-03, ZA-04, ZA-05 y ZA-06.

2. CARACTERISTICAS ESTIMADAS DE LOS POZOS CUYA PERFORACION SE RECOMIENDA*.

2.1 Construcción de un Pozo.

Profundidad estimada	:	250 pies
Diametro de la Camisa (tubería ciega o ademe)	:	16 pulgadas (acero)
Longitud tubería ciega	:	150 pies
Longitud de Rejilla	:	100 pies
Diametro de Rejilla	:	8 pulgadas (tipo puente, Johnson u otra)
Espesor empaque de gravas	:	4 pulgadas
Tiempo de Ejecución	:	1 mes (Perf. a percusión)
Toma de muestras	:	Cada 5 pies y en cada cambio litológico

2.2 Pruebas de Bombeo (con bomba de alrededor de 2000 GPM y

TDH de 200 pies.

Tipos de Pruebas	:	Abatimiento, Recuperación, Interferencia, Prueba de Caudales (bombeo escalonado).
Duración Pruebas	:	72 horas (total).
Medición Caudal	:	Por orificio piezométrico, volumetría, escuadra; con verificación cada 6 horas.
Muestras de agua	:	Al inicio y al fin de la prueba de abatimiento; al fin de cada "escalón" de la prueba de caudales.

* Recomendaciones Párrafo 1, Pag.53

2.3 Caudal Estimado de Diseño 1,500 á 2,000 GPM.

Costo estimado por pozo : RD\$70,000.00
terminado y probado
(empresa privada)

2.4 Otras Observaciones.

Los pozos incluidos en las recomendaciones (Nos. 1 á 6 Pag.53) no son limitativos ni su localización es absolutamente definitiva, pudieran ser preferibles por razones de proyecto de riego (cercanía, gradiente, acceso, etc.) otros puntos de perforación dentro del área, pero se recomienda que los mismos sean situados siempre al norte de los pozos existentes.

3. FACILIDADES PARA PERFORACION EN LA ZONA .

3.1 Instituciones Oficiales:

a) Instituto Nacional de Recursos Hidraulicos (INDRHI)
Normalmente tiene dos (2) máquina perforadoras de percusión, marca Speed Star 71, trabajando en la Región Suroeste. Están en buen estado. Con una de ellas se ejecutaron las perforaciones NE-544401 y GA-524702.

3.2 b) Instituto para el Desarrollo del Suroeste (INDIESUR)/
Obispado de Barahona.

Poseen la única máquina perforadora de rotación existente en el país (con fines de agua) de servicio en la Región Suroeste. Esta máquina posee suficiente capacidad para la perforación de los pozos en mucho menor tiempo que las máquinas de perforación: Se podría utilizar previo acuerdo con INDESUR-Obispado Barahona.

3.3 Contratistas- Empresas Privadas.

De las empresas existentes, en el país las que mayor experiencia tienen en perforaciones como las requeridas son:

- a) Perforado Técnico de Pozos y Filtrantes, S.A.
- b) AQUASUB, S. A.
- c) Desarrollo Hidráulico- Agrícola C. X A. (DHACA)

Todas poseen equipos en buen estado tanto de perforación a percusión como del aforo.

2046000



SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION
PARA LA AGRICULTURA

REHABILITACION SISTEMA DE RIEGO
CANAL CAMBRONAL

SOMETIDO

HIDROGEOLOGIA

1:10000
ESCALA

FECHA

APROBADO

MENDAR

P.I.

MENDOZA, ARMENTEROS Y ASOC

PROYECTOS E INGENIERIA

ANEXO 3: LOCALIZACION DE POZOS

ANEXO 4: EVALUACION DEL SISTEMA
ACTUAL DE EXPLOTACION,
DEL ACUIFERO PARA RIEGO
DENTRO DEL AREA (BOMBAS
Z-04, Z-05 y Z-06).

EVALUACION DEL SISTEMA ACTUAL DE EXPLOTACION, DEL ACUIFERO
PARA RIEGO DENTRO DEL AREA (BOMBAS Z-04, Z-05 y Z-06).

En el área del proyecto se encuentran operando en la actualidad para fines de riego tres pozos del Instituto de Recursos Hidráulicos (INDRHI) los nombrados por los códigos NE-514602, NE-51471 y NE-534601 y equipados por las bombas codificadas ZA-04, ZA-05 y ZA-06 respectivamente (ver Cuadros No. 1 y No. 1-A).

Los mismos cumplen una función de complemento o sustitución de déficit de riego en la zona baja del área regada la que a partir de la cota 40 msnm (hacia abajo) apenas recibe caudales tomados del Río Majagual y conducidos por el Canal Cambronal y sus Laterales.

El bombeo se realiza durante 20 horas al día, excepto Domingos y días feriados, comenzando a las 10:00 PM y continuamente hasta las 6:00 PM del día siguiente, es decir suspendiendo solo las cuatro horas en que la demanda de energía para otros usos es máxima (pico diario de demanda), por requerimiento de la Corporación Dominicana de Electricidad.

Indudablemente y atendiendo las tantas horas diarias del régimen establecido, se acusa una notable necesidad de agua subterránea que es aprovechada al máximo usando la relativa pequeña capacidad instalada.

Esto naturalmente obliga al riego nocturno, condición presente que debe ser evitada en el futuro y en los lineamientos de diseño del proyecto de rehabilitación.

Los pozos entregan a los Laterales Juan de Matos, Lateral 2 y a la prolongación del Lateral 5 que riegan unas 220 Hectáreas situadas en los suelos de mejor aptitud lo que indica a una decisión a priori de mantener o quizás aplicar esta captación en un aprovechamiento futuro.

Este mismo informe evalúa al potencial del acuífero que sin temor a equivocación posee suficientemente margen de explotación para las aplicaciones antes mencionadas, sin llegar a rebajar, con toda seguridad, la recarga estimada.

En relación al estado actual de los equipos y los pozos mismos se da información en los Cuadros 1 y 1-A que consideramos suficiente, aunque una mayor o más exhaustiva investigación de las posibles necesarias mejoras de los equipos entendemos escapa a los alcances del presente proyecto puesto que significaría tareas en el campo de desmontar y desmantelar motores, bombas, conducción, ejes, chumaceras, etc.

Hace relativamente poco tiempo fueron sometidos a labores de limpieza y mantenimiento dos de los tres pozos y sus respectivos equipos lográndose un aumento sustancial de los caudales aprovechados en los mismos. A pesar de haber sido sometida respectivamente a esta operación la bomba Z-05 se puede observar que el caudal de explotación actual de 340 gpm. está muy

por debajo de los 1000 gpm. de diseño del mismo, condición que sin embargo cumplen los pozos Z-04 y Z-06, (con 970 y 870 gpm) por haber sido rehabilitados hace menos de tres años.

Por otra parte, la bomba ZA-04 es utilizada tanto para el sistema Cambronal como para Las Lajitas, de la siguiente manera (según informaciones del personal que opera): tres semanas para alimentar el canal Juan de Matos, del sistema Cambronal, y dos para el Canal Mamón, de Las Lajitas.

En resumen, se observa que el uso practicamente constante (20 hora/día) de las bombas, impide un buen mantenimiento ante el constante deficit de agua, y provocándole así un progresivo deterioro tanto de las condiciones hidráulicas del pozo como de las electromecánicas del equipo de extracción todo lo cual conlleva a la disminucion paulatina de la oferta de agua de bombeo. Es recomendable pues:

- Completar la rehabilitación del sistema en el pozo ZA-5.

Diseñar un campo de pozos con una sobre-capacidad tal, que permita no sólo cumplir con el programa de bombeo en las más fuertes condiciones de demanda, si no que además, y muy particularmente se incluya en el diseño una sobre-capacidad instalada, en forma de "stand-by" que permita el mejor aprovechamiento de los pozos, y de margenes para una constante labor de mantenimiento y reparación.