



Ministerio de Agricultura
Dirección General de Aguas e Irrigación
Aguas Subterráneas

POSIBILIDADES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

AL PUEBLO JOVEN "TUPAC AMARU"

(Dpto. y Prov. de Lima - Dist. de Independencia)



Por :

Ing. A. Núñez Flores

Ing. W. Gayoso Paredes

Lima, Setiembre 1971



I N D I C E

- 1.0.0 INTRODUCCION
 - 1.1.0 Antecedentes
 - 1.2.0 Objeto
 - 1.3.0 Trabajos Efectuados
 - 1.4.0 Problema Propuesto

- 2.0.0 ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

- 3.0.0 CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS
 - 3.1.0 Reconocimiento Geológico
 - 3.2.0 Carta de Hidroisohipsas
 - 3.2.1 Estado de Explotación de la Napa
 - 3.3.0 Hidrodinámica
 - 3.3.1 Transmisividad (T)
 - 3.3.2 Permeabilidad (K)
 - 3.3.3 Coeficiente de Almacenamiento (S)
 - 3.3.4 Radio de Influencia

- 4.0.0 PROSPECCION GEOFISICA

- 5.0.0 CALIDAD DEL AGUA
 - 5.1.0 Conductividad Eléctrica
 - 5.2.0 Análisis Físico-Químicos

- 6.0.0 FACTIBILIDAD DE IMPLANTACION DE NUEVOS POZOS

- 7.0.0 CONCLUSIONES

- 8.0.0 RECOMENDACIONES

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



RELACION DE FIGURAS

- FIGURA N° 1 : Mapa de Ubicación de Fuentes de Agua
- " " 2 : Sección Litológica Esquemática AA'
- " " 3 : Carta de Hidroisohipsas
- " " 4 : Prueba de Bombeo - Curva de Descenso Pozo N° 15/6/5-5
- " " 5 : Prueba de Bombeo - Curva de Recuperación Pozo N° 15/6/5-5
- " " 6 : Mapa de Ubicación de Sondajes Eléctricos
- " " 7 : Diagrama de SCHOELLER
- " " 8 : Mapa de Ubicación del Pozo proyectado.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
CONTIENE 5 ANALISIS DE AGUA 



POSIBILIDADES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

AL PUEBLO JOVEN "TUPAC AMARU"

(Dpto. y Prov. de Lima - Dist. de Independencia)

1.0.0 INTRODUCCION

1.1.0 Antecedentes .-

La Dirección General de Oficinas de Desarrollo de Pueblos Jóvenes, solicitó a la Sub-Dirección de Aguas Subterráneas por intermedio de la Dirección de Aguas y Distritos de Riego, un estudio para la ubicación de un pozo que sirva para el abastecimiento de agua al Pueblo Joven de Tupac Amaru de la urbanización Tahuantinsuyo del distrito de Independencia, (ver Plano de Ubicación - Fig. N° 1).

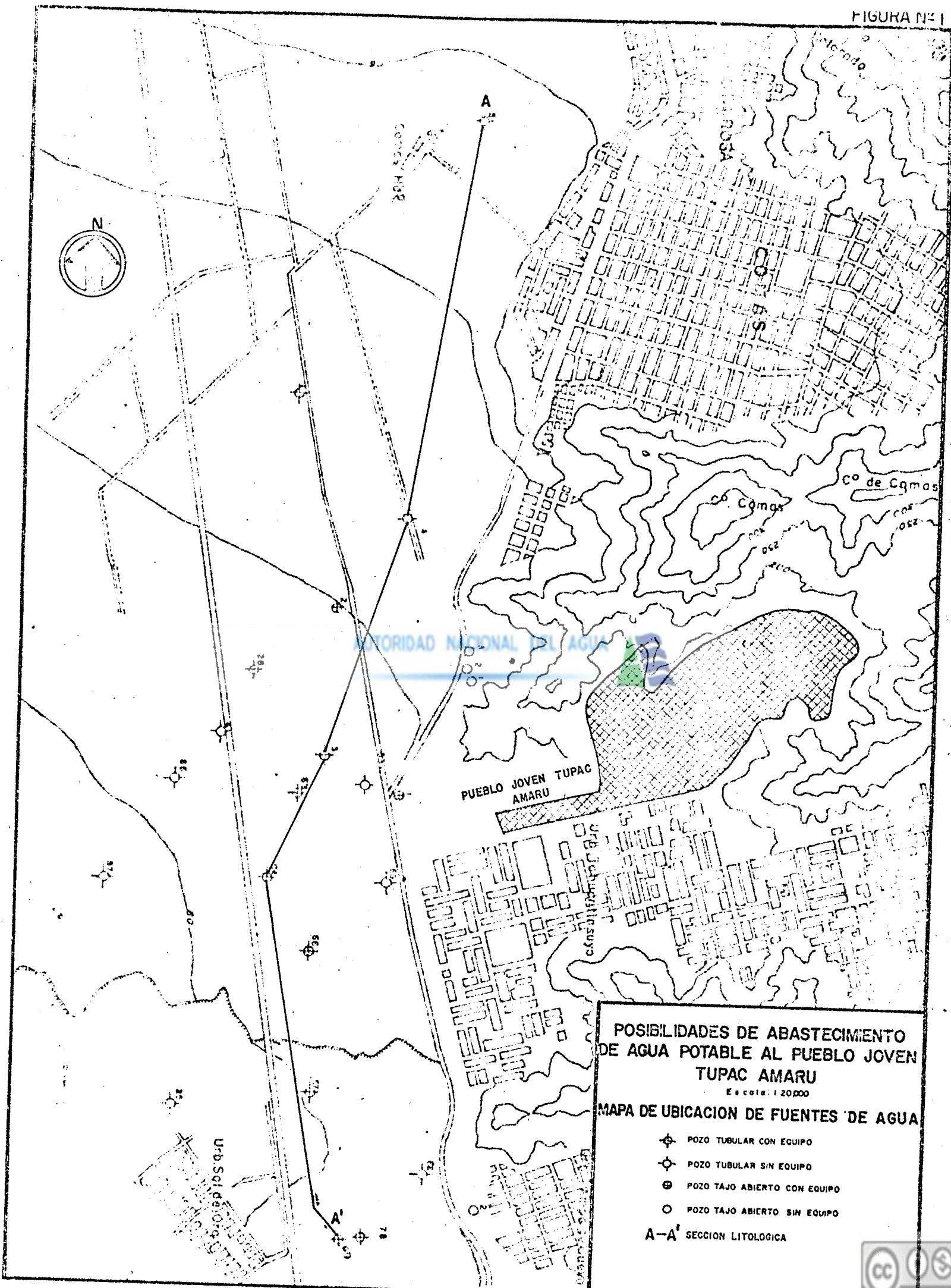
1.2.0 Objeto .-

La finalidad del presente trabajo ha sido determinar, mediante el estudio de las características hidrogeológicas el lugar más favorable para la captación de aguas subterráneas.

1.3.0 Trabajos Realizados .-

Durante el trabajo de campo fué posible realizar :

- Actualización del inventario de fuentes de agua.
- Medida de los niveles de agua (Piezometría)
- Campaña de Hidrogeoquímica
- Hidrodinámica.



**POSIBILIDADES DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE AL PUEBLO JOVEN
TUPAC AMARU**
Escala: 1:20000

MAPA DE UBICACION DE FUENTES DE AGUA

- ⊕ POZO TUBULAR CON EQUIPO
- ⊖ POZO TUBULAR SIN EQUIPO
- ⊗ POZO TAJO ABIERTO CON EQUIPO
- POZO TAJO ABIERTO SIN EQUIPO

A-A' SECCION LITOLOGICA



- Prospección Geoeléctrica
- Reconocimiento Geológico
- Nivelación de Pozos.

1.4.0 Problema Propuesto .-

Para dar abastecimiento de agua potable al Pueblo Joven de Tupac Amaru se ha proyectado la captación de aguas subterráneas mediante un pozo tubular.

Para determinar sus necesidades en agua se ha considerado la habilitación de 1,873 lotes, una población de 7 habitantes por lote y una dotación promedio de 250 litros por habitante, afectado por el coeficiente 1.3.

De esta manera, se ha calculado que la masa diaria necesitada es del orden de los 4,261 m³/día.



2.0.0 ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

La campaña de campo se inició con una actualización del inventario de fuentes de agua subterránea. Se registraron 19 pozos, de los cuales 2 son a tajo abierto y el resto son tubulares. Sus profundidades fluctúan entre 41 y 110 m para los tubulares. El uso a que están destinados estos pozos es esencialmente doméstico, existiendo algunos pozos para uso agrícola e industrial. Las características principales de cada uno de los pozos, se puede observar en el Cuadro N° 1.

3.0.0 CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

3.1.0 Reconocimiento Geológico .-

El área de estudio comprende la llanura aluvial del río Chillón y los afloramientos mesozoicos de los cerros Comas.

CUADRO N° 1

INVENTARIO DE RECURSOS HIDRAULICOS SUBTERRANEOS

N° del Pozo	Nombre del Pozo	Distrito	Tipo del Pozo	Profund. (m)	NIVEL PIEZOMETRICO		C. E. á +25° C (m.mhos/cm)	Rendim. (l/s)	Capacidad Específica. (l/s/m)	U S O
					FECHA	Profund. (m)				
15/6/31- 1	San Pedro	SAN MARTIN DE PORRES	T	52	19-5-71	10.00	1.48			Agrícola
15/6/31- 2	Casa Blanca	" "	A	10	19-5-71	9.00	1.14			Doméstico
15/6/31- 3	Hda. Naranjal N° 3	" "	T	52	19-5-71	9.42	1.312	70	7.5	Agrícola
15/6/31- 4	Hda. Naranjal N° 4	" "	T	50	19-5-71	7.69	1.40	80	8.4	Agrícola
15/6/31-26	Pirelli	" "	T	84.5			1.235			Industrial
15/6/31-63	Hda. Naranjal N° 1	" "	T	41	19-5-71	10.04	1.54	100	4.5	Agrícola
15/6/31-65	Tahuantinsuyo N° 1	" "	T	68				25	0.7	Abandonado
15/6/31-66	Tahuantinsuyo N° 2	" "	T	70			1.48	60	1.0	
15/6/31-67	Inm. Panamericana N° 2	" "	T	99	19-5-71	11.38	1.16	68	2.3	Doméstico
15/6/31-68	Pampa de Cueva	" "	T	64						Abandonado
15/6/31-69	Ford N° 1	" "	T	100			1.395	60	4.1	Ind. Domést.
15/6/31-78	Ford N° 2	" "	T	100			1.390	60	3.3	" "
15/6/31-83	Lot. Ind. Naranjal	" "	T		19-5-71	11.93	1.525			Doméstico
15/6/31-85	Inm. Panam. Norte N° 3	" "	T	110	20-5-71	10.27		80	3	Doméstico
15/6/31-86	Urb. del Parq. Naranjal	" "	T	110	19-5-71	7.96				Doméstico
15/6/31-87	PREVI	" "	T				1.49	60	12	Doméstico
15/6/5 - 4	Urb. Carabayllo	" "	T	85	20-5-71	7.17	1.20	60	5	Doméstico
15/6/5 - 5	Urb. Comas (Munic.)	" "	T	70			1.03	50	7	Doméstico
15/6/5 - 6	Rancharía (Hda. Comas)	" "	A	25	21-5-71	18.70		2	-	Doméstico

Se han determinado 2 estructuras hidrogeológicas :

- a) La primera, definida por los flancos de los cerros Comas, Repartición, El Moreno y Entierro, que están constituidos por rocas sedimentarias cretáceas de la Formación La Herradura y Marcavilca compuestas por lutitas oscuras, areniscas, calizas, areniscas compactas de variados colores, intercaladas con lutitas claras y rocas ígneas del tipo diorita y, grano diorita del Cretáceo-Terciario, que corresponden al batolito andino. Esta estructura que es la que conforma la caja del reservorio es hidrogeológicamente impermeable.
- b) La segunda estructura hidrogeológica está compuesta por los materiales fluvio-aluviones Cuaternario y recientes, provenientes del río Chillón y material de piedemonte. Estos, cuya variación lateral es irregular, están compuestos por arenas gruesas y finas, cascajo, cantos rodados y arcilla. A veces estos materiales se encuentran mezclados de tal manera que su permeabilidad disminuye. La interpretación de los diversos perfiles litológicos nos demuestra que los materiales más permeables se encuentran en los primeros 60 metros, para luego ir decreciendo su calidad, al aumentar el porcentaje de arcilla, (ver Sección Hidrogeológica - Fig. N° 2).

3.2.0 Carta de Hidroisohipsas .-

Una de las fases de campo consistió en la medida de los niveles de agua en reposo de los diferentes pozos, con la finalidad de confeccionar una Carta de Hidroisohipsas, (Fig. N° 3) y observar la morfología del techo de la napa. Según dicha carta, la dirección del flujo de la corriente subterránea es NNE-SSW, paralela al curso del río Chillón y una gradiente hidráulica de 4%.

3.2.1 Estado de Explotación de la Napa .-

El abastecimiento de agua potable en base a la explotación del agua subterránea en las nuevas urbanizaciones y pueblos jóvenes ya establecidos ha determinado que en el sector del estudio la napa se encuentra bastante explotada.

Los controles piezométricos realizados muestran, que hasta la actualidad, no se ha roto el límite alimentación-explotación, observándose una recuperación de la napa dentro del ciclo hidrogeológico. No obstante, esta recuperación es cada vez menor.

SECCION LITOLOGICA ESQUEMATICA A-A'

URE TOMAS
15/6/5-3

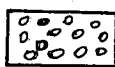
URE GARABAYLO
15/6/5-4

HDA NARANJAL-3
15/6/31-3

BURINA
15/6/31-4

FORD
15/6/31-6

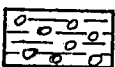
LEYENDA



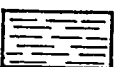
Material grueso permeable
(cantos, grava, cascajo y arena)



Material fino permeable
(arenas finas o gruesas)



Material mezclado menos permeable
(material grueso permeable y fino permeable, arcilla, limo)



Material impermeable
(arcilla, limo eventualmente envolviendo cantos o guijarros).

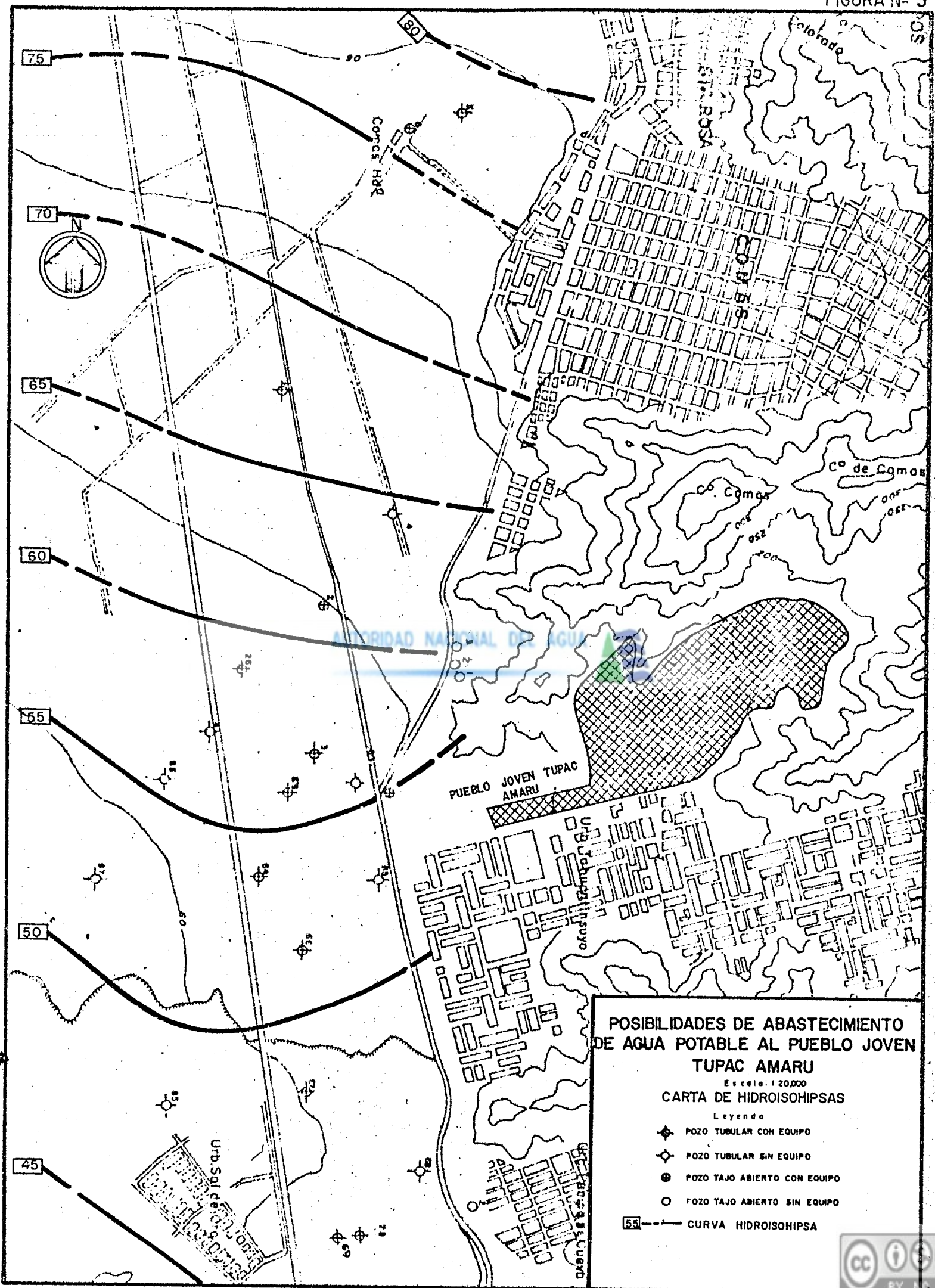


Substrato rocoso impermeable.

ESCALA

V : 1/1,000

H : 1/2,000



POSIBILIDADES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL PUEBLO JOVEN TUPAC AMARU

Escala: 1:20000

CARTA DE HIDROISOHIPAS

Leyenda

- ◆ POZO TUBULAR CON EQUIPO
- ◇ POZO TUBULAR SIN EQUIPO
- POZO TAJO ABIERTO CON EQUIPO
- POZO TAJO ABIERTO SIN EQUIPO
- CURVA HIDROISOHIPSA



3.3.0 Hidrodinámica .-

3.3.1 Transmisividad (T) .-

De acuerdo a los valores obtenidos de la interpretación de la prueba de bombeo realizada en el pozo Comas 15/6/5-5, la transmisividad encontrada para la zona es de $2.9 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$, valor que denota un acuífero bastante transmisible, (Figs. Nrs. 4 y 5).

3.3.2 Permeabilidad (K) .-

Esta característica hidrogeológica se ha determinado en base a la transmisividad y el espesor del estrato saturado. El valor promedio obtenido de $0.57 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, indica un acuífero de buena calidad.

3.3.3 Coefficiente de Almacenamiento (S) .-



Representa la cantidad de agua libre almacenada en el terreno.

Las pruebas realizadas en el sector ha permitido calcular un valor de 4 % para el coeficiente de almacenamiento.

3.3.4 Radio de Influencia .-

Empleando la fórmula $R = 1.5 \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$

donde :

T = Transmisividad

t = Tiempo de bombeo

S = Coeficiente de almacenamiento.

Se ha calculado el valor del radio de influencia en 250 m. para un pozo trabajando a un régimen de 24 horas de bombeo continuo.

FIG. N° 4
DESCENSO DEL NIVEL DEL AGUA EN EL
POZO COMAS 15/6/5-5

REBATIMIENTO / CAUDAL (m^3/s)

PERMEABILIDAD (K)

$$K = \frac{T}{e}$$

$$e = 49.20 \text{ m}$$

$$K = 0.57 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

C = 6.5

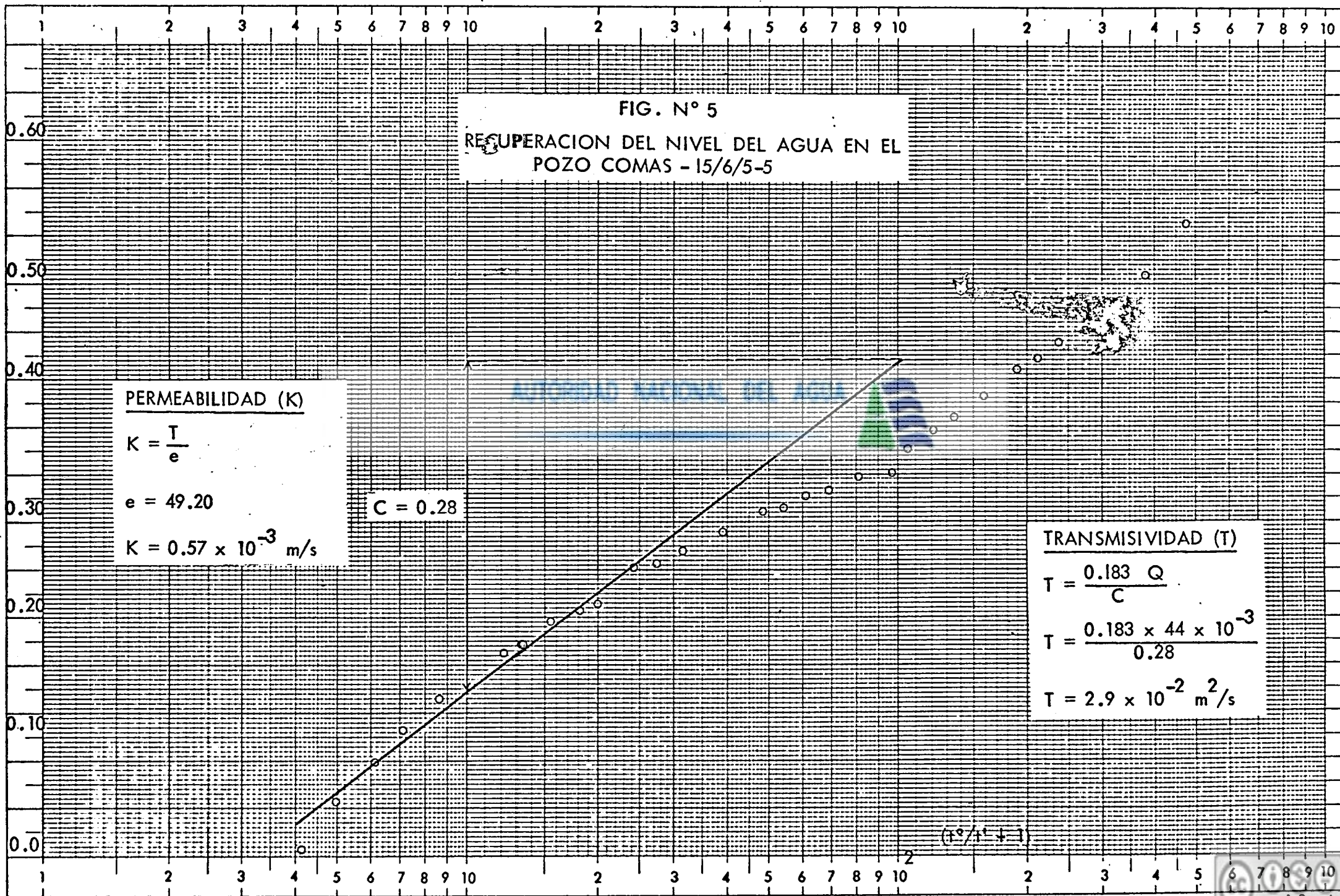
TRANSMISIVIDAD (T)

$$T = \frac{0.183}{C}$$

$$T = \frac{0.183}{6.5}$$

$$T = 2.8 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

t (seg.)



Papel Semilogaritmico de 1 a 1,000 - 90 mm. por Ciclo, Escala Vertical en mm.

4.0.0 PROSPECCION GEOELECTRICA

Para conocer la calidad de los terrenos y la profundidad del basamento fué necesario una campaña de prospección geofísica por el método de resistividad eléctrica. Se ejecutaron 5 sondajes eléctricos (Anexos 1 al 5), cuya ubicación se dá en el Plano de la Fig. N° 6.

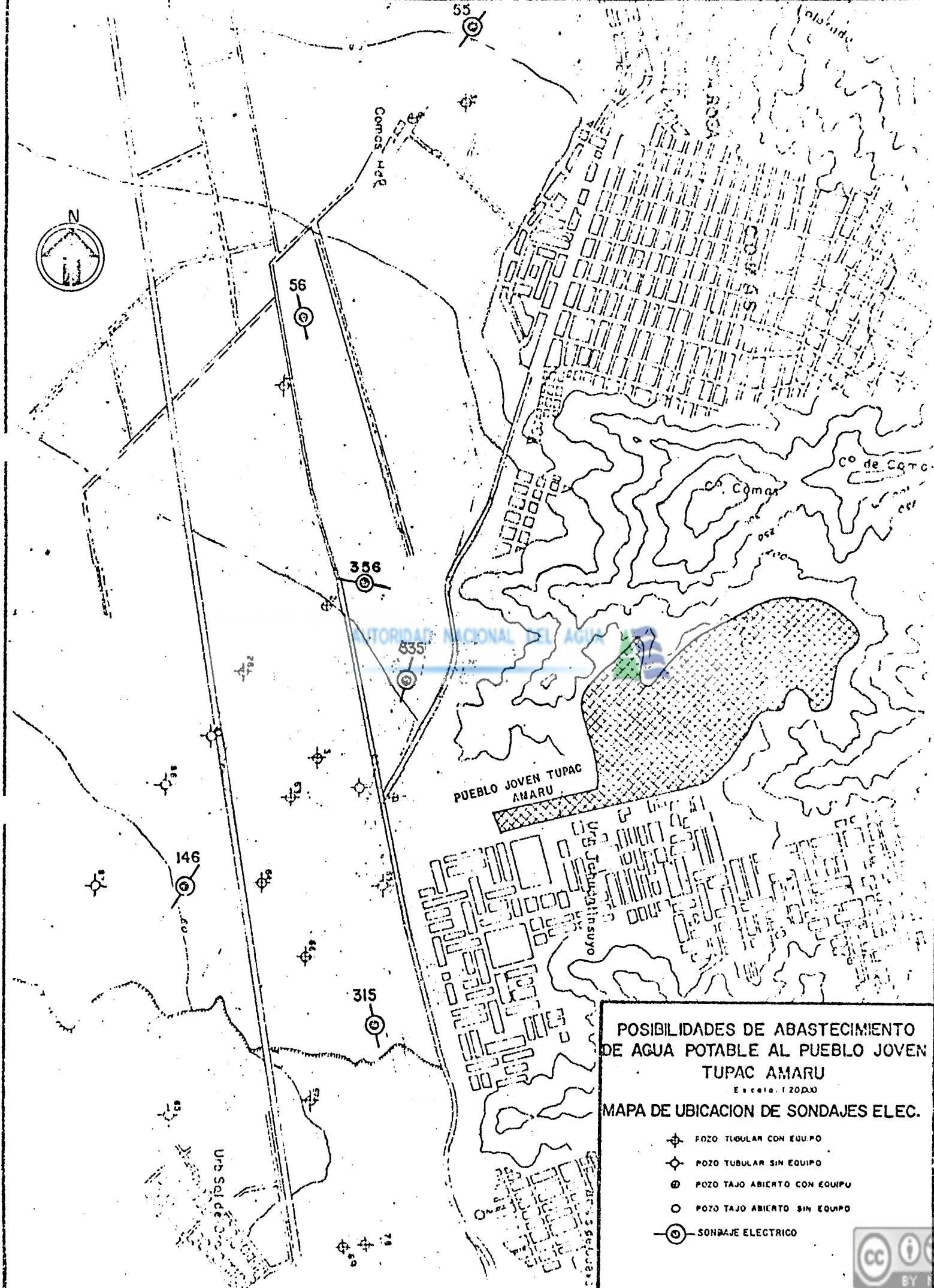
La interpretación de los sondajes eléctricos han confirmado que los terrenos de la parte superior ($h = 50$ m) son de mejor calidad que los inferiores que van haciéndose más arcillosos. Así mismo, el mapa elaborado demuestra que la pendiente del lecho rocoso es bastante pronunciado en las inmediaciones de los flancos de los cerros. Los resultados son resumidos a continuación :

S.E.	Tipo Curva	1° C		2° C		3° C		4° C		Σh_i
		h (m)	p (Ω m)	h (m)	p (Ω m)	h (m)	p (Ω m)	h (m)	p (Ω m)	
55	QH	2.4	380	54	90	27	3	--		105
56	KH	1.4	22	13	530	210	18	--		224
315	KQ	2.2	50	44	117	49	57	148	15	204
355	KQ	2.6	55	23	82	81	53	--		--
356	KH	4	70	16	210	368	40	--		388

5.0.0 CALIDAD DEL AGUA

5.1.0 Conductividad Eléctrica .-

Mediante la ayuda de un conductivímetro portátil se realizó la medida de la conductividad eléctrica de los diferentes pozos, para determinar el contenido global de sales disueltas. Los datos obtenidos no mostraron ninguna evolución sensible, como para confeccionar una carta de isoconductividad. Los rangos de variación fluctúan entre 1.03 y 1.54 m.mhos/cm. a $\pm 25^\circ$ C, valores que denotan un agua medianamente mineralizada.



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

POSIBILIDADES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL PUEBLO JOVEN TUPAC AMARU

Escala: 1:20,000

MAPA DE UBICACION DE SONDAJES ELEC.

- ⊕ POZO TUBULAR CON EQUIPO
- ⊖ POZO TUBULAR SIN EQUIPO
- ⊕ POZO TAJO ABIERTO CON EQUIPO
- POZO TAJO ABIERTO SIN EQUIPO
- ⊖ SONDAJE ELECTRICO



5.2.0 Análisis Físico-Químicos.-

Se recolectaron muestras para un análisis en el laboratorio de la Estación Experimental Agrícola "La Molina". Los resultados (Anexos 6 al 10) han sido graficados sobre el diagrama de Schoeller (Fig. N° 7) en el cual se aprecia la predominancia de los iones Ca^{++} y SO_4^{--} .

No se observa en el sector fuentes posibles de contaminación, sin embargo, se debe tomar una muestra de la napa en el pozo a realizarse para su análisis bacteriológico.

6.0.0 FACTIBILIDAD DE IMPLANTACION DE NUEVOS POZOS

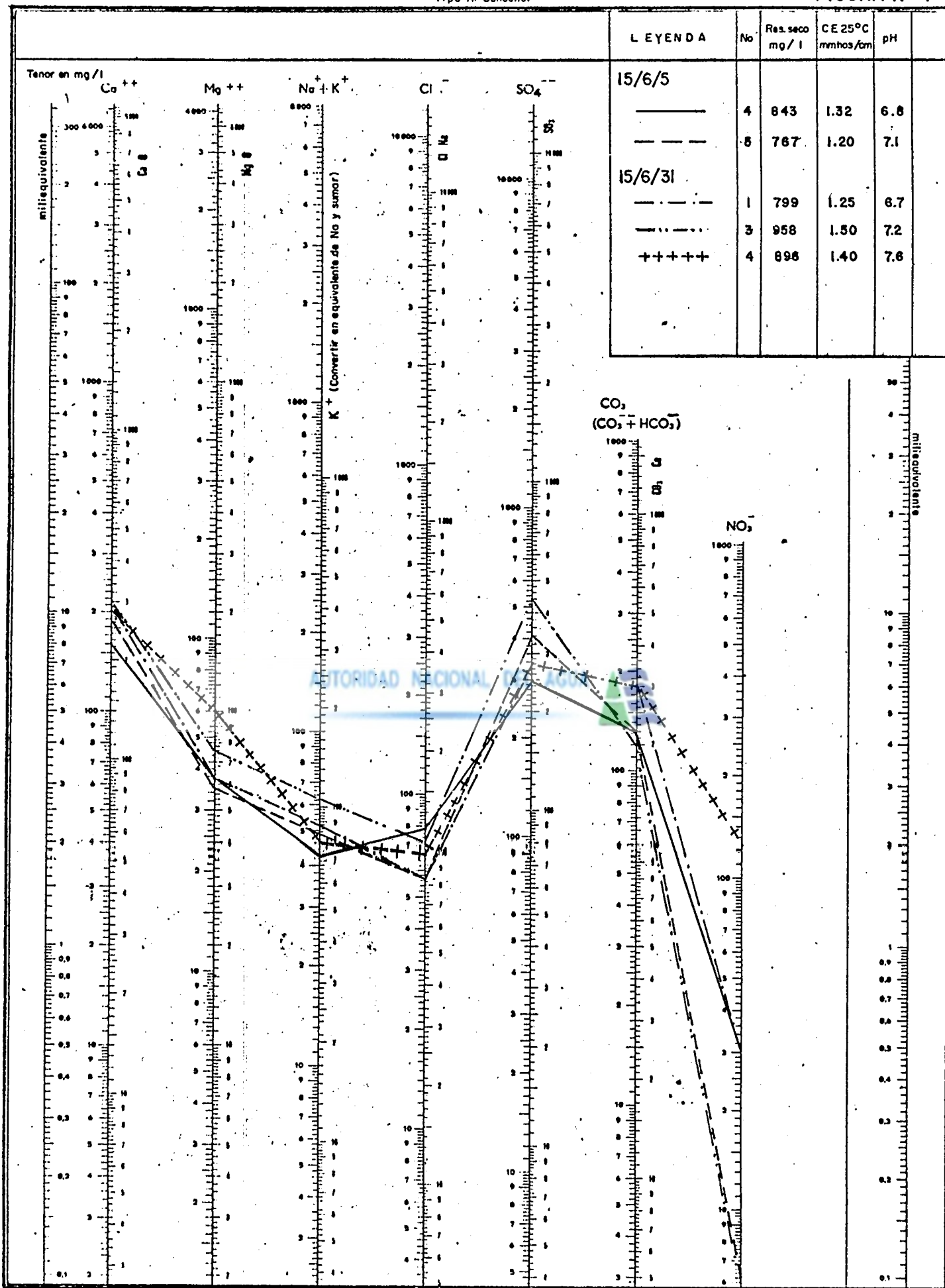
Tomando en consideración las necesidades de agua para el referido Pueblo Joven, estimadas en 4,261 m³/día, y los resultados del análisis de las características geológicas e hidrogeológicas de la zona, se ha establecido que se puede abastecer las mencionadas necesidades mediante la perforación de un pozo tubular, con un rendimiento de aproximadamente 65 l/s trabajando a un régimen de 18 horas diarias.

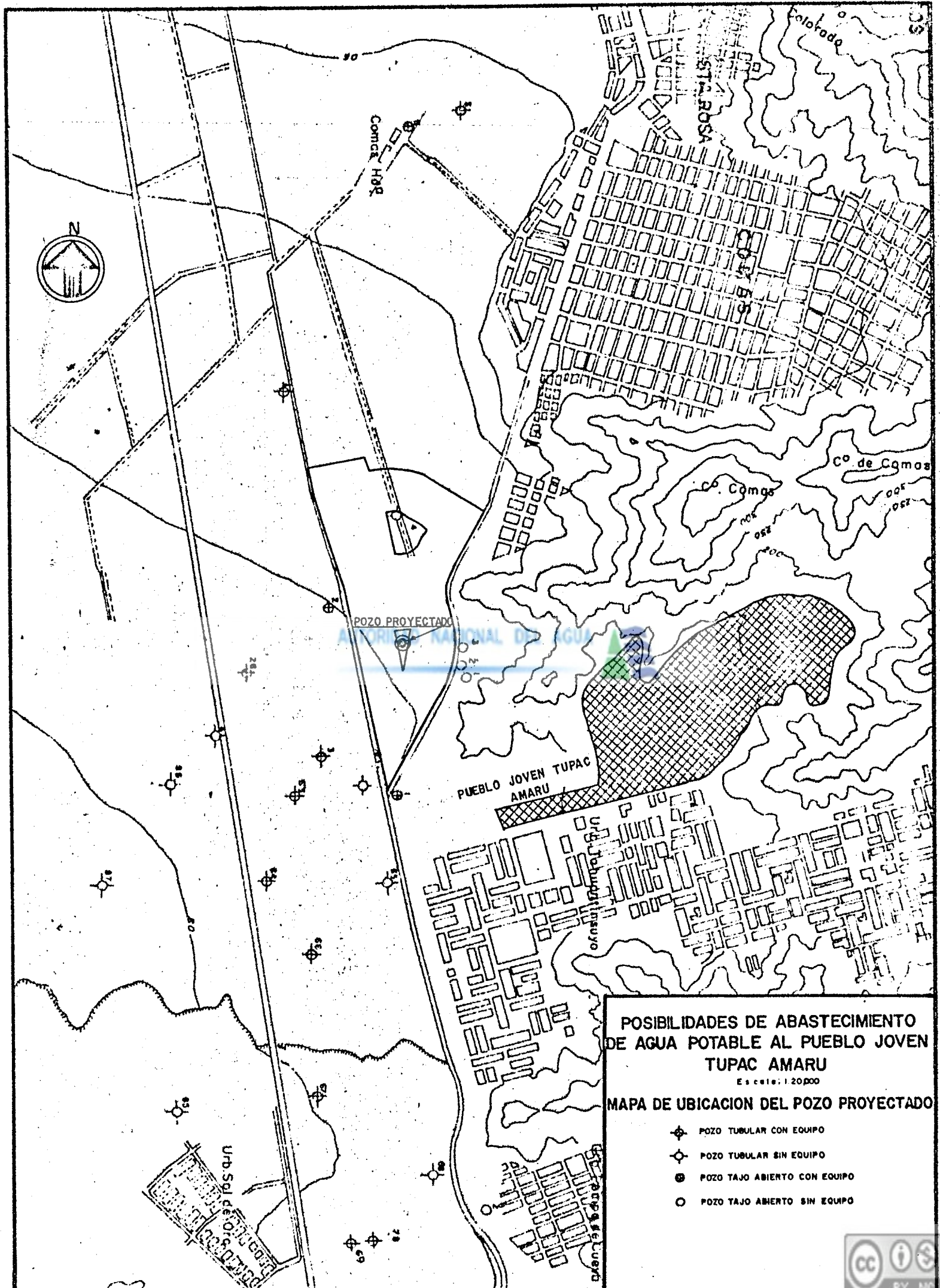
A fin de asegurar el rendimiento esperado, y evitar interferencias con pozos vecinos, se ha ubicado el pozo en el lugar que muestra las mejores condiciones hidrogeológicas, (ver Fig. N° 8).

Dada que la zona elegida para la perforación pertenece a terceros, será necesaria la aplicación del Artículo 63, Título III, Capítulo IV de la Ley General de Aguas.

7.0.0 CONCLUSIONES

- El estudio ha demostrado la existencia de una napa libre que es explotada actualmente por diversos usuarios.
- La alimentación de esta napa procede de las filtraciones superficiales del río Chillón y los canales de regadío que aún existen.
- El reservorio está constituido por elementos gruesos y finos, tales como : arenas gruesas y finas, cascajo, cantos rodados, limos y arcilla.
- El flujo de la corriente subterránea es de NNE-SW y la gradiente hidráulica





POSSIBILIDADES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AL PUEBLO JOVEN TUPAC AMARU
 Escala: 1:20,000
MAPA DE UBICACION DEL POZO PROYECTADO

- ⊕ POZO TUBULAR CON EQUIPO
- ⊙ POZO TUBULAR SIN EQUIPO
- ⊗ POZO TAJO ABIERTO CON EQUIPO
- POZO TAJO ABIERTO SIN EQUIPO



lica promedio de 4%.

- Las características hidrogeológicas indican que se trata de un acuífero de buena permeabilidad.
- Los análisis físico-químicos de las muestras extraídas de la napa indican predominancia de los iones Ca^{++} y SO_4^{--} .
- Se espera un rendimiento de 65 l/s, estableciéndose eventualmente un régimen de bombeo de 18 horas diarias.

8.0.0 RECOMENDACIONES

Dentro de las características y especificaciones técnicas para la obra y completación de ellas, se recomienda lo siguiente :

- Sistema de perforación y características generales de diseño.-

Se recomienda el sistema de percusión. La profundidad sería de 80-100 m, con un diámetro de 18" x 1/4" de espesor. La profundidad final exacta será fijada de acuerdo a los resultados que se vayan obteniendo en la perforación. Se recomienda la instalación de filtros pre-fabricados y engravado, de acuerdo con el análisis de las muestras litológicas que se vayan extrayendo.

- Desarrollo del pozo.-

Este se efectuará por método de pistoneo durante 24 horas; luego se realizará la limpieza del pozo, quedando la profundidad final igual a la de perforación.

- Prueba de bombeo.-

Se efectuará en un período de 48 á 72 horas continuas, como mínimo y, por lo menos a 3 regímenes diferentes y estabilizados entre 20 y 100 l/s.

Se instalará un caudalómetro en el tubo de salida, que permita una buena aproximación de la medida.

La instalación de la prueba de bombeo debe impedir el reciclamiento de las aguas.

Las características técnicas del equipo de bombeo serán tales que permi

tan cumplir con las condiciones antes descritas.

se extraerán muestras litológicas y de agua para su análisis en el laboratorio.

- Prueba de Verticalidad y Alineamiento .-

Se probará el pozo en toda su longitud y cada 10 m. como mínimo.

Plomada de 1 diámetro de 1/4" á 1/2" menor que el diámetro del forro del pozo.

Los resultados deberán evidenciar que es posible el ingreso de la bomba, que las condiciones de explotación exigen.

Al término de las pruebas complementarias se podrá elegir el equipo de explotación adecuado y establecer el régimen de explotación del pozo (caudal a extraer y horas de bombeo).

En el momento oportuno, deberá fijarse el perímetro de protección que la ley ordena en todo pozo destinado al consumo humano. Además, el pozo deberá contar con una caseta adecuada que permita el mantenimiento de éste y los instrumentos de control que la ley exige (medidor de caudal instantáneo y acumulativo), limnógrafo registrador, orificio para sonda, clorinador, etc.

- Este informe no exime a los interesados de los trámites reglamentarios para la autorización de perforación y otorgamiento de uso, respectivamente.
- La Sub-Dirección de Aguas Subterráneas podrá asesorar la perforación y la completación de la obra, para garantizar su óptima ejecución.

Lima, 9 de setiembre de 1971

Ing. ALBERTO NUÑEZ FLORES
Hidrogeólogo Jefe Dpto. Geol.,
Geomorfología y Geofísica

Ing. WALTER GAYOSO PAREDES
Hidrogeólogo Jefe de la División
de Estudios e Investigación

Ing. AUGUSTO AGUIRRE-MORALES B.
Sub-Director de Aguas Subterráneas

yaa.



Mission TUPAC AMARU
 Date Mayo de 1971 - L.N.B.P.

S.E. 355 57-71
 Forage 15-6-5-1

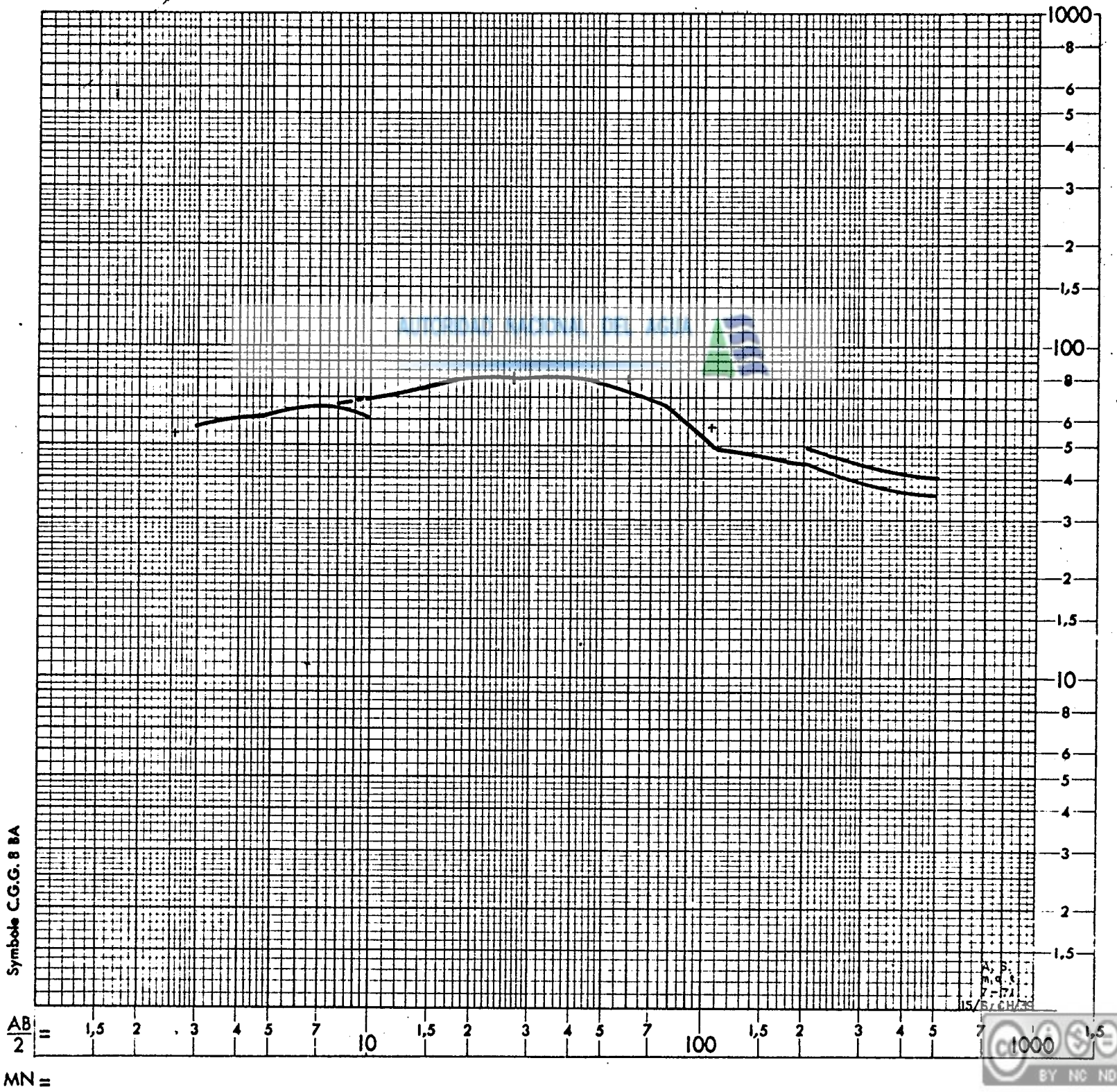
Interprétation: Ing. Ernesto Aguayo

Azimet de AB 15°
 Cote de surface _____

1 m. 2.6 m. 26 107

$\rho_1 = 55 \Omega m$ $h_1 = 2.6 m$	$\rho_2 = 82 \Omega m$ $h_2 = 23 m$	$\rho_3 = 53 \Omega m$ $h_3 = 81 m$	$\rho_3 = 38 \Omega m$
---	--	--	------------------------

Coupe des terrains



55

15-6-5-4

Mission TUPAC AMARU
Date Mayo de 1971 - L.N.B.P.

S.E. 55
Forage

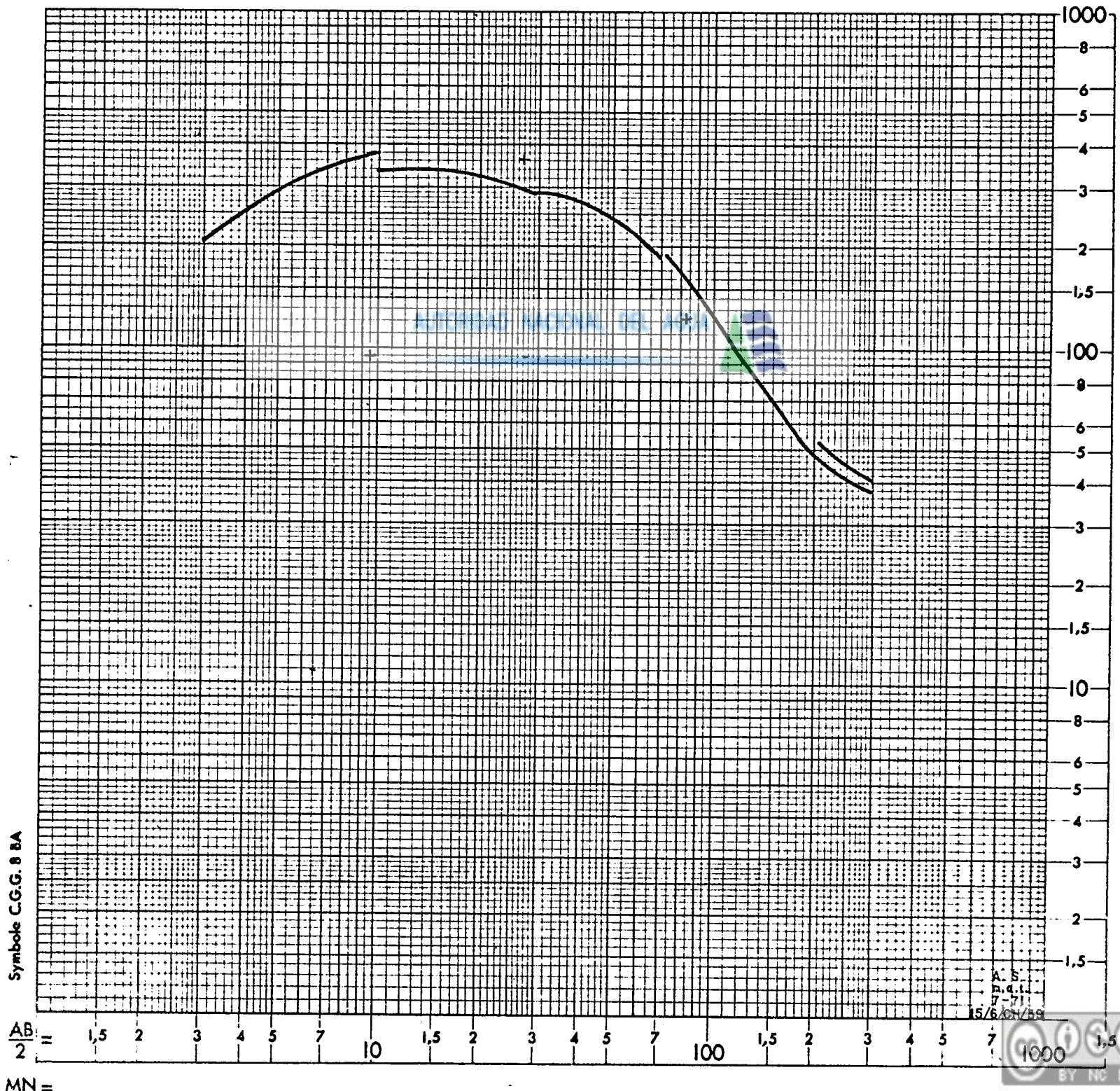
Interpretation: Ing. Ernesto Aguayo

Azimuth de AB 40°
Cote de surface

$\rho_1 = 380 \Omega m$ $h_1 = 24 m$	24	$\rho_2 = 90 \Omega m$ $h_2 = 54$	78	105	$\rho_4 = \text{MUY ALTA}$
---	----	--------------------------------------	----	-----	----------------------------

$\rho_3 = 30 \Omega m$
 $h_3 = 27$

Coupe des terrains



A.S.
R.d.t.
7-71
15/6/04/89



Mission TUPAC AMARU
 Date Mayo de 1971 - L.N.B.P.

S.E. 56
 Forage 15-6-5-3

Interpretation:

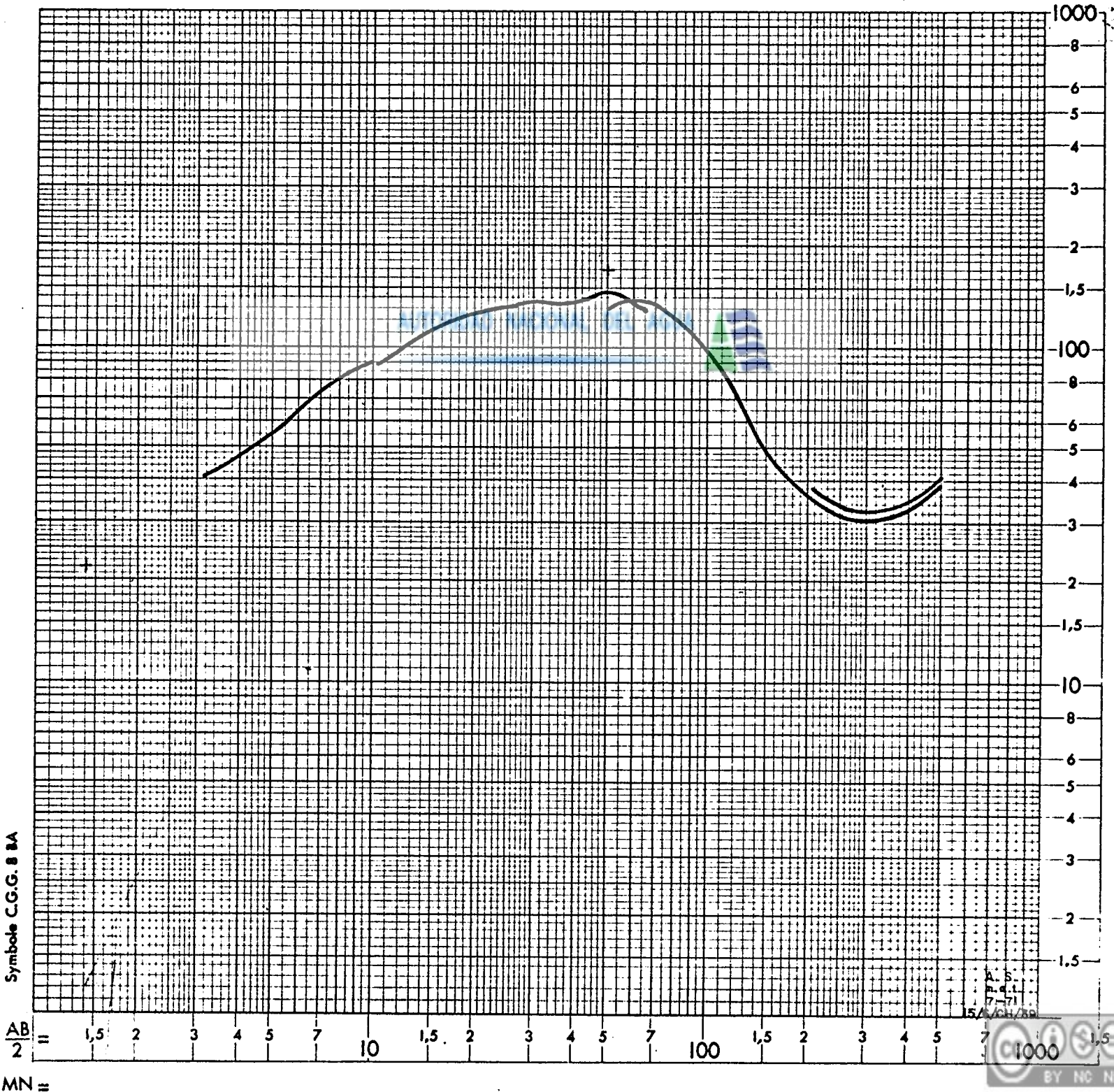
Azimut de AB 38°
 Cote de surface _____
224

1.4

14

$\rho_1 = 22 \Omega m$ $h_1 = 1.4 m$	$\rho_2 = 530 \Omega m$ $h_2 = 13$	$\rho_3 = 18 \Omega m$ $h_3 = 210 m.$	$\rho_4 = \text{MUY ALTA}$
---	---------------------------------------	--	----------------------------

Coupe des terrains



Mission TUPAC AMARU
 Date Mayo de 1971 - L.N.B.P.

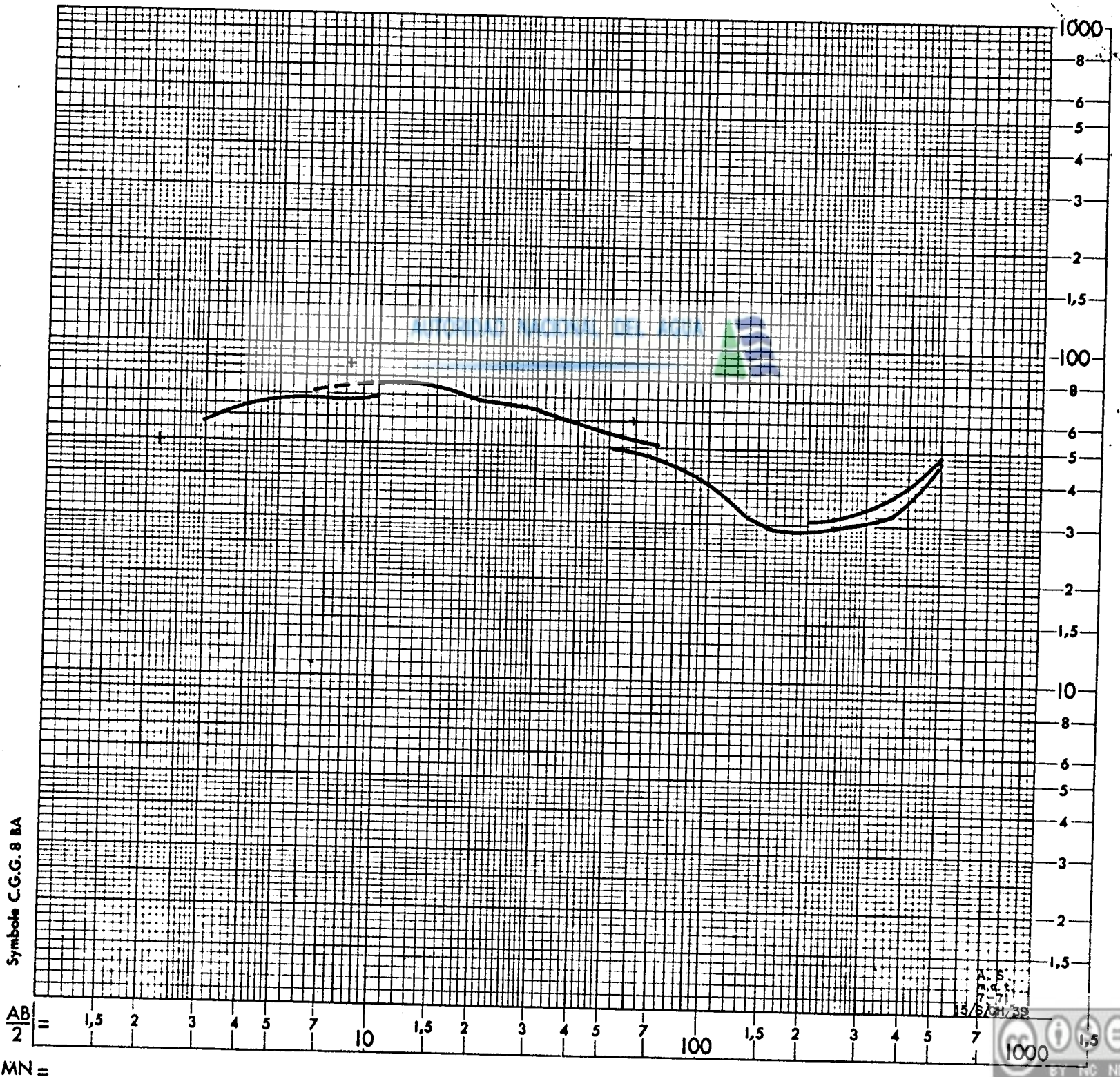
S.E. 315 17-71
 Forage 15-6-31-11

Interprétation: Ing. Ernesto Aguayo.

Azimet de AB 340°
 Cote de surface _____

2.2	6.6	56	204
$\rho_1 = 50 \Omega m$ $h_1 = 2.2$	$\rho_2 = 117 \Omega m$ $h_2 = 4.4$	$\rho_3 = 57 \Omega m$ $h_3 = 49$	$\rho_4 = 15 \Omega m$ $h_4 = 148$
			$\rho_4 = \text{MUY ALTA}$ →

Coupe des terrains



Mission TUPAC AMARU
 Date Mayo de 1971 - L.N.B.P.

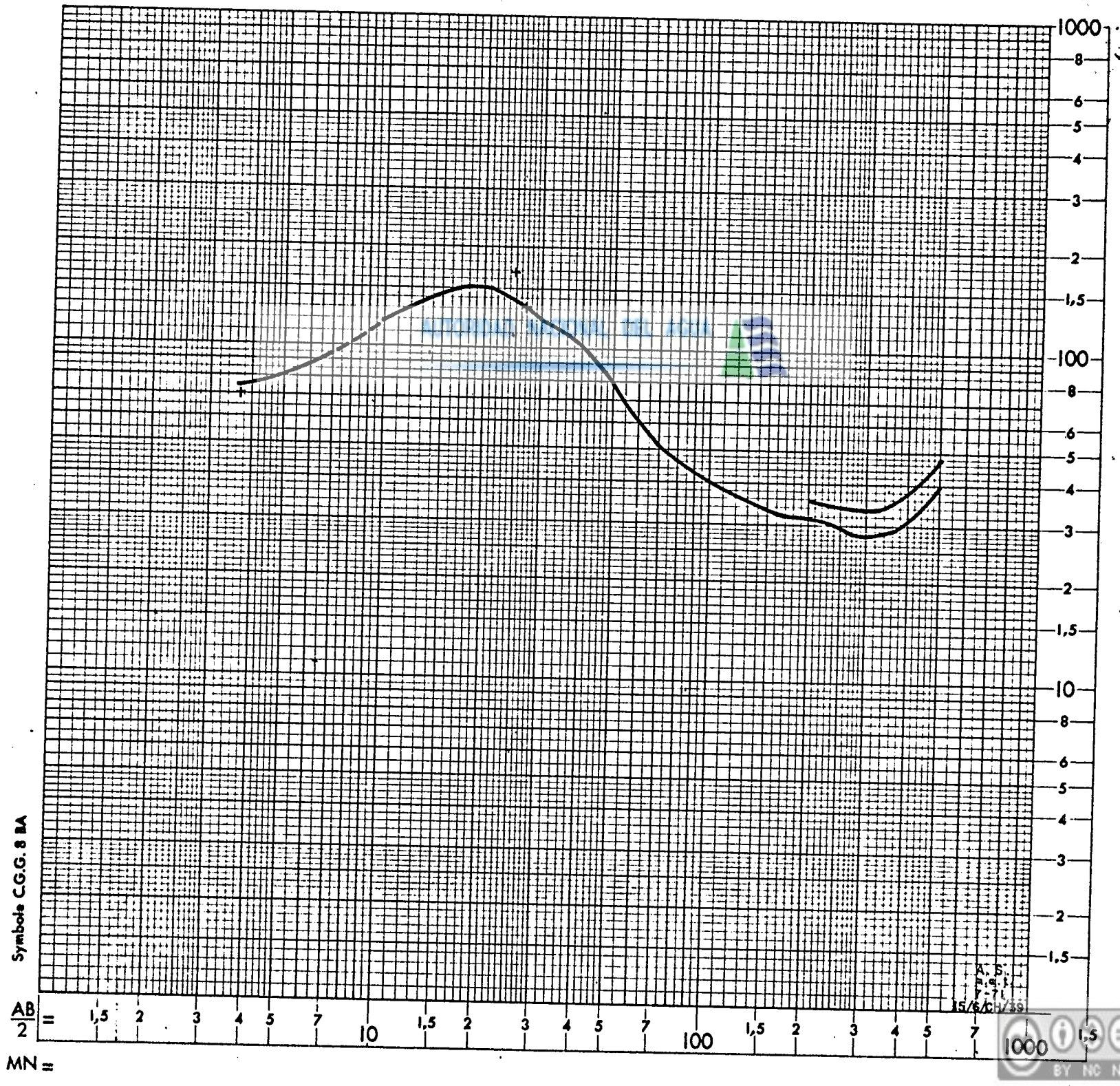
S.E. 356
Forage *Sin lubricacion en el Plier*

Interpretation: L.N.B.P.

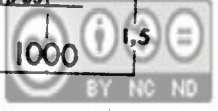
Azimet de AB 135°
 Cote de surface _____

4	20	388
$\rho_1 = 70 \Omega m$ $h_1 = 4 m.$	$\rho_2 = 210 \Omega m$ $h_2 = 16$	$\rho_3 = 40 \Omega m$ $h_3 = 368$
		$\rho_4 = \text{MUY ALTA}$

Coupe des terrains



A. S.
 15/6/71



A N A L I S I S D E A G U A

Nombre del Pozo : ... SAN PEDRO Clave de ubicación :

15	6	31	1
----	---	----	---

Análisis Físico - Químico.-

Muestra tomada por : .. Ing. Julio Rodríguez Fecha y hora : .. 20-5-71
 Observaciones :
 Análisis efectuado por : .. Est. Exp. Agríc. "La Molina" el .. 2-6-71

Ca ⁺⁺ (meq/l.)	10.4	CO ₃ ⁻⁻ (meq/l.)	0.0
Mg ⁺⁺ (meq/l.)	3.1	HCO ₃ ⁻ (meq/l.)	6.0
Na ⁺ (meq/l.)	2.1	NO ₃ ⁻ (meq/l.)	0.5
K ⁺ (meq/l.)	0.15	SO ₄ ⁻⁻ (meq/l.)	7.6
Suma de Cationes	15.7	Cl ⁻ (meq/l.)	1.6
Fe ⁺⁺ (mg/l.)		Suma de Aniones	15.7
C.E. á 25° C. m.mhos/cm.	1.25	S. A. R.	0.8
pH	6.7	Boro (ppm.)	
Residuo seco á ° C. (mg/l.)	799	Clasificación (suelos) en C _n S _n	C ₃ S ₁

Análisis Bacteriológico.-

Muestra tomada por : Fecha y hora :
 Observaciones :
 Análisis efectuado por : el

Bacterias en agrr á 37° por cc.		N.M.P. de B. Coli por 100 cc.	
---------------------------------	--	-------------------------------	--

OBSERVACIONES : ... Dureza 675 °F

yaa.

C.A.S.- F - 2 - 68.



ANÁLISIS DE AGUA

Nombre del Pozo : ..Urbanización.COMAS..... Clave de ubicación :

15	6	5	5
----	---	---	---

Análisis Físico-Químico.-

Muestra tomada por : ..Ing..Julio Rodríguez..... Fecha y hora : ..20-5-71.....
 Observaciones :
 Análisis efectuado por : ..Est. Exp. Agríc. "La Molina"....., el2-6-71.....

Ca ⁺⁺ (meq/l.)	9.6	CO ₃ ⁻⁻ (meq/l.)	0.0
Mg ⁺⁺ (meq/l.)	2.9	HCO ₃ ⁻ (meq/l.)	4.4
Na ⁺ (meq/l.)	2.0	NO ₃ ⁻ (meq/l.)	0.1
K ⁺ (meq/l.)	0.13	SO ₄ ⁻⁻ (meq/l.)	8.5
Suma de Cationes	14.6	Cl ⁻ (meq/l.)	1.6
Fe ⁺⁺ (mg/l.)		Suma de Aniones	14.6
C.E. á 25° C. m.mhos/cm.	1.20	S. A. R.	0.7
pH	7.1	Boro (ppm.)	
Residuo seco á ° C. (mg/l.)	767	Clasificación (suelos) en C _n S _n	C ₃ S ₁

Análisis Bacteriológico.-

Muestra tomada por : Fecha y hora :
 Observaciones :
 Análisis efectuado por :, el

Bacterias en agar á 37° por cc.		N.M.P. de B. Coli por 100 cc.	
---------------------------------	--	-------------------------------	--

OBSERVACIONES : ..Dureza 62.5 °F.....

yaa.

C.A.S.- F - 2 - 68.



ANÁLISIS DE AGUA

Nombre del Pozo : ...URB... CARABAYLLO..... Clave de ubicación :

15	6	5	4
----	---	---	---

Análisis Físico - Químico.-

Muestra tomada por : ..Ing.. J. Haro C. Fecha y hora : ..20-5-71.....

Observaciones :

Análisis efectuado por : ..Est. Experimental Agríc. La Molina., el2-6-71.....

Ca ⁺⁺ (meq/l.)	8.0	CO ₃ ⁻⁻ (meq/l.)	0.0
Mg ⁺⁺ (meq/l.)	3.1	HCO ₃ ⁻ (meq/l.)	4.4
Na ⁺ (meq/l.)	1.8	NO ₃ ⁻ (meq/l.)	0.5
K ⁺ (meq/l.)	0.06	SO ₄ ⁻⁻ (meq/l.)	6.2
Suma de Cationes	13.3	Cl ⁻ (meq/l.)	2.2
Fe ⁺⁺ (mg/l.)		Suma de Aniones	13.3
C.E. á 25° C. m.mhos/cm.	1.32	S. A. R.	0.7
pH	6.8	Boro (ppm.)	
Residuo seco á ° C. (mg/l.)	843	Clasificación (suelos) en C _n S _n	C ₃ S ₁

Análisis Bacteriológico.-

Muestra tomada por : Fecha y hora :

Observaciones :

Análisis efectuado por :, el

Bacterias en agar á 37° por cc.		N.M.P. de B. Coli por 100 cc.	
------------------------------------	--	----------------------------------	--

OBSERVACIONES :°F = 57.5.....
.....

yaa.

C.A.S.- F - 2 - 68.



ANÁLISIS DE AGUA

Nombre del Pozo : Hda. NARANJAL N° 4... Clave de ubicación :

15	6	31	4
----	---	----	---

Análisis Físico - Químico.-

Muestra tomada por : ..Alfonso Velásquez..... Fecha y hora : ..20-5-71.....
 Observaciones :
 Análisis efectuado por : ..Est. Exp. Agríc. "La Molina"....., el2-6-71.....

Ca ⁺⁺ (meq/l.)	10.0	CO ₃ ⁻⁻ (meq/l.)	0.0
Mg ⁺⁺ (meq/l.)	5.0	HCO ₃ ⁻ (meq/l.)	6.1
Na ⁺ (meq/l.)	2.0	NO ₃ ⁻ (meq/l.)	2.0
K ⁺ (meq/l.)	0.08	SO ₄ ⁻⁻ (meq/l.)	7.0
Suma de Cationes	17.0	Cl ⁻ (meq/l.)	1.9
Fe ⁺⁺ (mg/l.)		Suma de Aniones	17.0
C.E. á 25° C. m.mhos/cm.	1.40	S. A. R.	0.73
pH	7.6	Boro (ppm.)	
Residuo seco á ° C. (mg/l.)	896	Clasificación (suelos) en C _n S _n	C ₃ S ₁

Análisis Bacteriológico.-

Muestra tomada por : Fecha y hora :
 Observaciones :
 Análisis efectuado por :, el

Bacterias en agar á 37° por cc.		N.M.P. de B. Coli por 100 cc.	
------------------------------------	--	----------------------------------	--

OBSERVACIONES :

yaa.

C.A.S.- F - 2 - 68.



ANÁLISIS DE AGUA

Nombre del Pozo : .Hda.. NARANJAL. N°. 3... Clave de ubicación :

15	6	31	3
----	---	----	---

Análisis Físico - Químico.-

Muestra tomada por : .Ing°. Julio Rodríguez..... Fecha y hora : .20-5-71.....
 Observaciones :
 Análisis efectuado por : .Est. Exp. Agríc. La Molina....., el ..2-6-71.....

Ca ⁺⁺ (meq/l.)	10.6	CO ₃ ⁻⁻ (meq/l.)	0.0
Mg ⁺⁺ (meq/l.)	3.8	HCO ₃ ⁻ (meq/l.)	4.0
Na ⁺ (meq/l.)	2.6	NO ₃ ⁻ (meq/l.)	0.1
K ⁺ (meq/l.)	0.10	SO ₄ ⁻⁻ (meq/l.)	11.0
Suma de Cationes	17.1	Cl ⁻ (meq/l.)	2.0
Fe ⁺⁺ (mg/l.)		Suma de Aniones	17.1
C.E. á 25° C. m.mhos/cm.	1.50	S. A. R.	0.9
pH	7.2	Boro (ppm.)	
Residuo seco á ° C. (mg/l.)	958	Clasificación (suelos) en C _n S _n	C ₃ S ₁

Análisis Bacteriológico.-

Muestra tomada por : Fecha y hora :
 Observaciones :
 Análisis efectuado por :, el

Bacterias en agar á 37° por cc.		N.M.P. de B. Coli por 100 cc.	
------------------------------------	--	----------------------------------	--

OBSERVACIONES : Dureza 72.0 °F

yaa.

C.A.S.- F - 2 - 68.





PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
PRIMER MINISTRO
OFICINA NACIONAL DE DESARROLLO
DE PUEBLOS JOVENES

Lima, 30 de Abril de 1971

OFICIO N° 290-71-PJ/CS

Señor : Ing° Augusto Aguirre Morales
Jefe de la División de Investigación de
Aguas Subterráneas - D.I.A.S.
Ministerio de Agricultura

Asunto : Solicitud estudio ubicación pozo.-

Para dar abastecimiento de agua potable al Pueblo Joven de "Túpac Amaru" de la Urbanización Tahuantinsuyo del Distrito de Independencia se ha previsto la perforación de un pozo en la ubicación aproximada que se señala en el plano que se acompaña.

En cumplimiento de las disposiciones vigentes, es que nos dirigimos a Uds., para que se sirvan -- realizar los estudios pertinentes y precisar su ubicación, estableciendo un informe que contengan las recomendaciones que garanticen la correcta ejecución técnica de perforación del pozo.

Por los gastos que ocasionen los mencionados estudios, agradeceré se sirvan elaborar el respectivo presupuesto, con el fin de gestionar su inmediata cancelación.

Dada la urgencia que se tiene para realizar la perforación del pozo, me permito recomendar una preferente atención a la presente, para lo cual agradeceré se sirvan coordinar todas las acciones necesarias con nuestro funcionario, Ing° César A. Barandiarán Deza.

Hago propicia la oportunidad para expresar a Ud. los sentimientos de mi especial consideración.

Dios guarde a Ud.

Ing. JOSE O. SEGOVIA OTERO
Director Intersectorial

Oficina Nacional de Desarrollo de Pueblos Jóvenes
por orden del Director General



CBD/apg





PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
PRIMER MINISTRO
OFICINA NACIONAL DE DESARROLLO
DE PUEBLOS JOVENES

Av. 6 de Agosto 856-866, Lima 11
Telf. 24-3290 - Cables: ONDEPJOV - LIMA

MEMORANDUM

AL: D.I.A.S.
DE: Ing° César Barandiarán - C.O.I.
ASUNTO: Datos sobre PP.JJ. Tupac Amaru
REFERENCIA:

FECHA: 13-Márzo 1971

No289-71-PJ/CS

Urb. Tahuantisuyo Ltda. 196- PP.JJ. de Tupac Amaru

Arica : 67 Has.
Lotes : 1873 de 200 m2. c/u.

Población : 7 hab./lotes----- 13,111 hab.
dotación : 250 lit./hab./día.
almacenamiento: 25 % del consumo diario

Consumo promedio anual : 38 lit./seg.
" día máximo : 49 "
" máximo horario : 90 "

Areas de presiones:
zona baja: entre cota 84-110 : 144 lotes
zona media: " " 110-155 : 1253 "
zona alta : " " 155-205 : 316 "

Atentamente.

C. Barandiarán
Comandante en Jefe Obras Públicas

URBANIZACION TUPAC AMARU - ZONA PAYET

PROYECTO DE INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE

MEMORIA DESCRIPTIVA

CAPITULO 1 : GENERALIDADES

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto mediante el tendido de redes, abastecer de agua potable y evacuar los desagües de la población establecida en la Urbanización Tupac Amaru Zona Payet, de propiedad de la Cooperativa de Vivienda - Tahuantinsuyo. La Urbanización se halla ubicada a la altura del Km. 6,8 Norte de la Antigua Carretera a Ancón y colinda con la Urbanización Tahuantinsuyo ejecutada por la Junta Nacional de la Vivienda.

1.2 CARACTERISTICAS DE LOS LOTES

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



El Proyecto de agua potable y desagües materia de esta Memoria contempla la habilitación de 1713 lotes, con un área promedio de 200 m², siendo todos los lotes destinados a usos de Vivienda.

1.3 POBLACION A SERVIR

Se ha considerado en el presente Proyecto que en cada lote pueden establecerse 7 personas, teniendo en cuenta esta consideración y el total de lotes existentes, se puede calcular una población estimada de:

1713 lotes x 7 hab/lote = 11,991 habitantes

1.4 DOTACION

Se ha adoptado de acuerdo a las características de la población a servir, una dotación promedio anual de 250 l.p.p.d. para atender las necesidades domésticas.

1.5 CAUDALES

Para atender una población de 11,991 habitantes con una dotación de 250 l.p.p.d. y adoptando una variación máxima diaria de 130% sobre la dotación promedio anual y una variación para la hora de máximo consumo de 200% en el día de máximo consumo, se necesitan los siguientes caudales:

DERICO VARGAS CENTENO

INGENIEROS
EUGENIO LARRABURE No. 231
OF. 404 STA. CDA. AV ARENALES
LIMA

- a) Caudal promedio anual: 34,7 l.p.s.
- b) Caudal promedio en el día de máximo consumo: 45,1 l.p.s.
- c) Caudal promedio en la hora de máximo consumo: 90,2 l.p.s.

1.6 ABASTECIMIENTO .-

Habiéndose proyectado por parte de Cosal una línea troncal de agua potable que se ubicará a lo largo de la antigua Carretera a Ancón y destinada a abastecer entre otras zonas la Urbanización Tupac Amaru, se ha previsto un empalme a esta línea proyectada y a través del cual se abastecerán los caudales de consumo necesarios para la Urbanización.

1.7 VOLUMEN DE REGULACION Y ALMACENAMIENTO .-

Existen tres zonas de presión tal como se enumeran a continuación:

- a) Zona Baja, comprendida entre las cotas 84.00 y 110.00 que será abastecida por la línea de alimentación de 6" que ingresa a la cisterna, en esta zona se hallan ubicados 144 lotes de vivienda.
- b) Zona Intermedia, comprendida entre las cotas 110.00 y 155.00 donde se encuentran ubicados 1253 lotes de vivienda.

Si consideramos para almacenamiento y regulación de los variaciones horarias un volumen equivalente al 25% del volumen total promedio anual, tendremos que para cada zona de presión será necesario un volumen de:

- a) Zona Baja: Será servida directamente de la línea troncal, por consiguiente no será necesario su almacenamiento.

- b) Zona Intermedia:
 - Nº de pobladores: 1253 lotos x 7 pers/loto = 8,771 personas
 - Volumen Total Promedio Anual : 8771 pers. x 250 l.p.p.d. = 2,192,8 m3.
 - Volumen de Almacenamiento para : 25% de 2192,8 m3. = 548 m3.

Se ha proyectado para esta zona intermedia un reservorio con capacidad para 600 m3.



FEDERICO VARGAS CENTENO

INGENIEROS

EUGENIO LARRABURE No. 231
OF. 404 STA. CDA. AV. ARENALES
LIMA

- 3 -

c) Zona Alta:

Nº de pobladores: $316 \text{ lotes} \times 7 \text{ pers./lote} = 2,212 \text{ personas}$

Volumen total
Promedio Anual : $3212 \text{ pers.} \times 250 \text{ l.p.p.d.} = 2,553,0 \text{ m}^3.$

Volumen de Al-
macenamiento - : $25\% \text{ de } 2,553 \text{ m}^3. = 638 \text{ m}^3.$
para la zona.-

Para esta etapa se ha proyectado un reservorio de almacenamiento con capacidad para 200 m³.

CAPITULO 2 : DESCRIPCION DE LAS OBRAS PROYECTADAS

A.- AGUA POTABLE

2.1 LINEA DE ALIMENTACION - **AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

Será ejecutada íntegramente con tubería de asbesto - cemento de ϕ 8; para una presión de trabajo de 150 lbs / pulg². Se iniciará en el punto de empalme con la línea matriz proyectada, a la altura de la antigua carretera a Ancón y en la cota 70.00 desarrollándose a lo largo de la Avda. " A " hasta la calle Nº 10, por donde continuará hasta su descarga en la cisterna proyectada.

2.2 CISTERNA, CÁMARA DE BOMBEO Y EQUIPOS .-

Se ha proyectado una estructura semienterrada cuyas medidas exteriores corresponden a 10.75 m. de longitud, 6.50 m. de ancho y 4.07 m. de profundidad máxima. La estructura constará de un cisterna, una cámara de bombas y un cuarto con servicio para guardián.

a).- CISTERNA

La cisterna tiene por medidas interiores 3.00 de ancho, 6.50 m. de longitud, con una altura útil de 3.15 m. y con una capacidad para 48 m³. de agua, con el piso en la cota 66.35 y 2.65 m. de altura de agua. Para el ingreso a la cisterna se ha previsto una abertura de 0.60 x 0.60 m. con tapa metálica, y escalines de acceso. Los muros de 0.25 m. de espesor y la fosa de fondo de 0.20 m. han sido diseñados con concreto f'c = 210 kg / cm², acero fy = 2800 kg/cm². -- los mismos que se tarrajearán interiormente con impermeabilizante.

b).- CAMARA DE BOMBEO

Para alojar a los equipos de bombeo, tubería y accesorios se ha dispuesto una cámara de 4.35 m. de ancho, 6.50 m. de longitud y 2.80 m. de altura y adosada a la cisterna, habiéndose proyectado los muros con un espesor de 0.25 m. y losa del piso de 0.20 m. con concreto simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, el techo con losa aligerada de 0.17 m. con recubrimiento de ladrillo pastelero. Para uso del operador-guardian se ha dispuesto de un cuarto de 3.30 x 2.50 m., con sus respectivos servicios higiénicos.

c).- EQUIPOS DE BOMBEO, TUBERIAS Y ACCESORIOS

Para alimentar los reservorios R_1 (600 m³.) y R_2 (200 m³.) se instalarán 2 bombas centrífugas de succión horizontal de $\phi 6$, cada una con un caudal de bombeo de 45 l.p.s., altura dinámica total de 120 m. y motor eléctrico de 115 h.p. como se indica anteriormente la línea de alimentación de $\phi 8$ " ingresa a la cisterna, habiéndose colocado en su boca de descarga una válvula deflotador de $\phi 3$ "; las tuberías de succión de las bombas tendrán una canastilla de $\phi 6$ " en su extremo y una válvula de compuerta antes del ingreso a la bomba. A la salida de las bombas se instalarán suberías de $\phi 6$ " f'fdo. con sus respectivas válvulas de retención y compuerta, estas dos tuberías descargarán a una tubería f'fdo. de $\phi 3$ " que hemos denominado "línea de impulsión" se ha previsto la colocación de una válvula contra golpe de ariete de 6", con su ramal de descarga hacia la cisterna.

Para el arranque y parada de los equipos de bombeo, se instalará un tablero, tipo panel, con accionamiento automático y manual, el cual estará conectado a los electrodos ubicados en los reservorios R_1 y R_2 , cuyas alturas de agua determinarán el arranque ó parada de los equipos de bombeo.

2.3 LINEA DE IMPULSION .-

De la cisterna se alimentará a los reservorios R_1 (600 m³.), R_2 (200 m³.) mediante una línea de impulsión de $\phi 8$ " f'fdo. clase 200, la misma que llegará hasta el reservorio R_1 . La línea de impulsión en el punto de desvío al R_1 será reducida a 6" de diámetro, habiéndose proyectado este tramo íntegramente con tubería de asbesto - cemento, clase 150., y a través del cual se alimentará al reservorio R_2 (200 m³.)

2.4 RESERVORIO R_1 (600 m³.) .-



DERICO VARGAS CENTENO

INGENIEROS
EUGENIO LARRABURE No. 231
OF. 404 5TA CDA. AV ARENALES
LIMA

Será de forma cilíndrica de 13.00 m. de diámetro interior y de 3.90 m. de alto tendrá una cubierta en forma de casquete esférico de 12.20 de radio y 2.05 m. de flecha, su cota de fondo es 170.00, y tendrá 3.50 m. de altura de agua. En el area explanada para el reservorio se preparará una cama de concreto simple de mezcla 1:10 cemento - hormigón de 0.20 m. de espesor. La zapata es solidaria con la losa del piso y está formado por un anillo de 0.70 m. de ancho y 0.45 m. de alto construido con concreto f'c = 140 kg/cm² - al igual que la losa del piso de 0.12 m. de espesor. La pared cilíndrica es de 0.15 m. de espesor construida de concreto f'c = 175 kg/cm² y con refuerzo tal como se indica en los planos estructurales, una vez terminada la pared cilíndrica se procederá al pretendado ya sea por el sistema continuo o por sectores debiéndose emplear en el tensado alambre especial para esta técnica con una resistencia a la rotura superior a los 15,000 kg/cm². La cubierta tendrá forma de casquete esférico de 12.20 m. de radio y 0.07 m. de espesor mínimo, el casquete será construido con concreto f'c = 175 kg/cm², y el refuerzo tal como se indica en los planos estructurales. Se procederá al tarrajeo interior con impermeabilizante y al tarrajeo exterior con mortero cemento - arena 1:3 - de 3 cm de espesor. La caseta de válvulas, escaleras de acceso, ingreso, tuberías y accesorios se hallan especificados claramente en los planos de proyecto.

2.5 RESERVORIO R₂ 200 r3. -

El reservorio será de forma cilíndrica de 8.00 m. de diámetro interior y 4.20 m. de altura. Se encontrará apoyado sobre la plataforma que se preparará en la falda del cerro, quedando su fondo en la cota 555.00. El reservorio será construido íntegramente de concreto con resistencia a la ruptura de 210 kg/cm². ensayado a los 28 días en probetas cilíndricas standard. El concreto de las zapatas, losa de fondo y muros será reforzado con varillas de fierro con refuerzo en el yield point de 2800 kg/cm², el concreto de la losa de techo llevará acero delgado con esfuerzo en el yield point de 4200 kg/cm². La losa de fondo tendrá 0.12 de espesor y se apoyará sobre una cama de trabajo conformada de cemento - hormigón 1:12. La pared cilíndrica tendrá un espesor constante en toda su altura, de 0.20 m. La losa del techo tendrá 0.15 m. de espesor y estará apoyada en la pared cilíndrica. La ventilación del reservorio



se efectuará a travéz de dos bocas de ventilación de ϕ 6".

La caseta de válvulas escaleras de acceso, ingreso, tuberías y accésorios se hallan especificadas claramente en los planos de proyecto.

2.6 REDES DE DISTRIBUCION .-

Las líneas de distribución han sido proyectadas íntegramente con tuberías de asbesto - cemento clase 150 en diámetros de 4", 6" y 8", con sus respectivas válvulas y grifos contra incendio convenientemente dispuestos.

2.7 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA .-

Tal como se indica anteriormente la zona baja comprendida entre las cotas 34.0 y 110.00 será abastecida por la tubería de alimentación de 8" que descargará en la cisterna.

Desde la cisterna se alimentará a los reservorios R_1 y R_2 que sirven de almacenamiento y regulan las variaciones horarias de las zonas intermedia y baja ubicadas entre las cotas 110.00 y 155.00 y 155.00 y 205.00 respectivamente, a fin de evitar el rebose de agua en los reservorios se ha previsto en el R_1 (600 m³) una válvula de control de altitud de ϕ 3" y en el R_2 (200 m³.) una válvula de flotador de ϕ 3" y en

Para el arranque y parada de los equipos de bombeo se colocarán sisternas de -- electrodos ó bien de mando telefónico que arracarán los equipos cuando el nivel de agua en el R_1 sea 170.50 ó en el R_2 sea 215.50 se pararán los equipos de bombeo cuando en los reservorios se alcancen los niveles máximos, esto es en el R_1 en nivel 173.50 y en el R_2 el nivel 219.00.

3.- DESAGUES .-

2.8 REDE DE DESAGUES .-

Toda la red de desagües se efectuará con tubería de c.n. de ϕ 3" y 10", debiendo todo el afluente de desagües domésticos provenientes de la urbanización descargarse por medio de la tubería de ϕ 10" en el buzón N° 33 del Emisor General "Comas" tal como figura en los planos de proyecto.

Se han dispuesto en toda la red 271 buzones de concreto tipo M.F. y O.P. para fines de inspeccion y limpieza.

El presente proyecto satisface las normas vigentes para la elaboración de los mismos y las obras deberán efectuarse siguiendo las reglamentaciones vigentes de la Corporación de Saneamiento de Lima.