



3159
INRENA
Biblioteca



MINISTERIO DE AGRICULTURA

*INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INRENA*

**DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DE RECURSOS NATURALES**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



*ESTUDIO PUNTUAL DE PROSPECCION
GEOFISICA CON FINES DE PERFORACION
PARQUE ZONAL N° 2 SINCHI ROCA
COMAS - LIMA*

EM
P 10
I 5 E

Lima, Marzo 1997



1554
NATURALES - TERREN
BIBLIOTECA
Procedencia: _____
Código: 3159
M: _____

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA





3159
INRENA
Biblioteca

12/12 1997

E
ISE

MINISTERIO DE AGRICULTURA

**INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INRENA**

PERSONAL DIRECTIVO

ING. MIGUEL VENTURA NAPA

Jefe del INRENA

ING. DAVID GASPAR VELASQUEZ

Director General de Estudios y
Proyectos de Recursos Naturales

ING. JUSTO SALCEDO BAQUERIZO

Director de Gestión de Proyectos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



PERSONAL PROFESIONAL

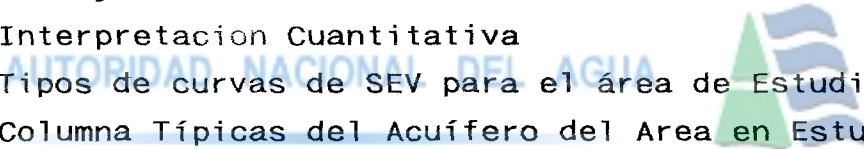
ING. JORGE MONTOYA MENDOZA

Profesional Especialista

Lima, Marzo 1997

INDICE

<u>N°</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
1,0	Introducción
2,0	Objeto del Estudio
3,0	Ubicación y Acceso al Area de Estudio
4,0	Prospección Geofísica
4,1	Antecedentes
5,0	Método Geofísico Empleado
5,1	Fundamento del Método
5,2	Teoría del Sondaje Eléctrico Vertical
6,0	Equipo Geoelectrico Utilizado
7,0	Trabajo de Campo
8,0	Trabajo de Gabinete
9,0	Interpretacion Cuantitativa
9,1	Tipos de curvas de SEV para el área de Estudio
9,2	Columna Típicas del Acuífero del Area en Estudio
10,0	Resultados
11,0	Corte Geoelectrico A-A'
12,0	Conclusiones
13,0	Recomendaciones



RELACIÓN DE FIGURAS

<u>N°</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
01	Ubicación de los sondajes eléctricos verticales y corte Geoeléctrico
02	Sondaje eléctrico vertical N° 1
03	Sondaje eléctrico vertical N° 2
04	Sondaje eléctrico vertical N° 3
05	Sondaje eléctrico vertical N° 4
06	Corte Geoeléctrico A-A'

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CUADRO



<u>N°</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
01	Resultados cuantitativos de la interpretación

ESTUDIO DE PROSPECCION GEOELECTRICA CON FINES DE PERFORACION PARQUE ZONAL N° 02 SINCHI ROCA (COMAS - LIMA)

1,0 INTRODUCCION

La prospección Geofísica, se ejecuto con la finalidad de conocer las características del subsuelo tanto de su naturaleza como de su estructuras es decir determinar las propiedades físicas de las diferentes capas de subsuelo. Esta información se relaciona con el marco geológico de la zona en estudio, dando como resultado el conocimiento indirecto de la naturaleza del subsuelo.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



2.0 OBJETO DEL ESTUDIO

La prospección Geofísica se efectuó con el siguiente objetivo:

- Evaluar y determinar indirectamente la granulometría y espesor de las diferentes capas del subsuelo, cuyas características correspondan a acuíferos reciente o antiguos.
- Evaluar el grado de mineralización del agua subterránea, en función a la salinidad.

3,0 UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

Políticamente el área de estudio se encuentra ubicado en el distrito de Comas, Provincia y departamento de Lima el acceso al área de estudio es factible a través de la carretera asfaltada de Lima a Comas a la altura de dicho Parque margen izquierda se ubica el objetivo.

4,0 PROSPECCION GEOFISICA

4,1 Aspectos generales

que en un estudio hidrogeológico generalmente las evidencias geológicas superficiales bastan para una buena comprensión de las propiedades físicas y de los materiales que existen debajo de la superficie, es necesaria la realización de una adecuada investigación geofísica orientada a proporcionar información de las zonas más favorables para la captación de aguas subterráneas.

5,0 METODO GEOFÍSICO EMPLEADO

El método empleado fue el de resistividad eléctrica en su variante Sondaje eléctrico vertical (SEV). Utilizando la configuración tetraelectrodica Schlumberger. Simétrico lineal (AM-BN). Este dispositivo es de amplio uso en los estudios Hidrogeológicos.

5,1 FUNDAMENTO DEL MÉTODO

Los principios de la prospección geoelectrica son aplicados desde hace mucho tiempo a la hidrogeología para determinar la geometría del subsuelo.

El agua contenida en los poros de las rocas del suelo es el elemento fundamental para las medidas de dicha resistividad, donde los diferentes horizontes están diferenciados gracias al contenido del agua y la composición de las mismas.

5,2 TEORÍA DEL SONDAJE ELÉCTRICO VERTICAL

El Sondaje eléctrico vertical, permite evaluar a partir de la superficie del terreno y en dirección perpendicular a ella, la distribución de las diferentes capas geoelectricas, es decir permite determinar los valores de resistividad y espesor correspondiente para cada capa. En el SEV se introduce corriente continua al terreno mediante un par de electrodos de emisión, colocados en la parte

extremo B, donde en su recorrido radial se mencionan una caída de tensión acordes con los factores condicionantes como humedad, textura del medio, grado de mineralización, entre otros. Es así como esta medición es receptada en otro par de electrodos situados M-N, donde las medias sucesivas parten de un punto central en forma ascendente y lineal.

Los datos de resistividad aparente, obtenidos en el campo se representan mediante una curva, graficada en un formato bilogarítmico.

6,0 EQUIPO GEOELECTRICO UTILIZADO

El equipo de prospección geoelectrica estuvo constituido por:

- Un equipo Soiltest R-50 DC conformado por dos unidades de lectura de fabricación Americana.
- Como parte de equipo se contó dos (02) carretes (plásticos) con cables de baja resistencia eléctrica aptos para soportar tensiones, asimismo electrodos de fierro (A,B) y de acero inoxidable (M,N), combas y una batería de 12V. y accesorios varios.

7,0 TRABAJO DE CAMPO

La labor de campo se realizó en el mes de Febrero de 1,997. El trabajo consistió en realizar 04 sondajes eléctricos verticales dentro de dicho parque los mismos que fueron apoyados por personal obrero de dicho parque zonal la distribución fue de 300 a 400 m uno del otro se tubo presente en la realización de este trabajo la existencia de los pozos tubulares que se ubican en dicha zona.

Con esta información de campo se consiguió diferenciar todo el relleno estratigráfico, seco y saturado así como la calidad de agua y la presencia del substrato rocoso.

Las medidas de A-B se iniciaron con aperturas de 6 m como mínimo y de 1000 m como máximo, de igual forma para las

medias de M-N de 100 m con lo que se consiguió información adecuada de todo el Acuífero así como el substrato rocoso en el área de interés del presente estudio.

La ubicación de los sondeos eléctricos verticales y el Geoelectrico se presentan en la Fig. N° 01.

8,0 TRABAJO DE GABINETE

La información de campo se ha procesado de acuerdo a las normas establecidas para la exploración geoelectrica. En base a esta información se han interpretado los SEV en términos de resistividades Ohm-m y espesores m, los mismos que nos ha permitido elaborar un corte Geoelectrico para representar indirectamente la forma del subsuelo.

9,0 INTERPRETACION CUANTITATIVA

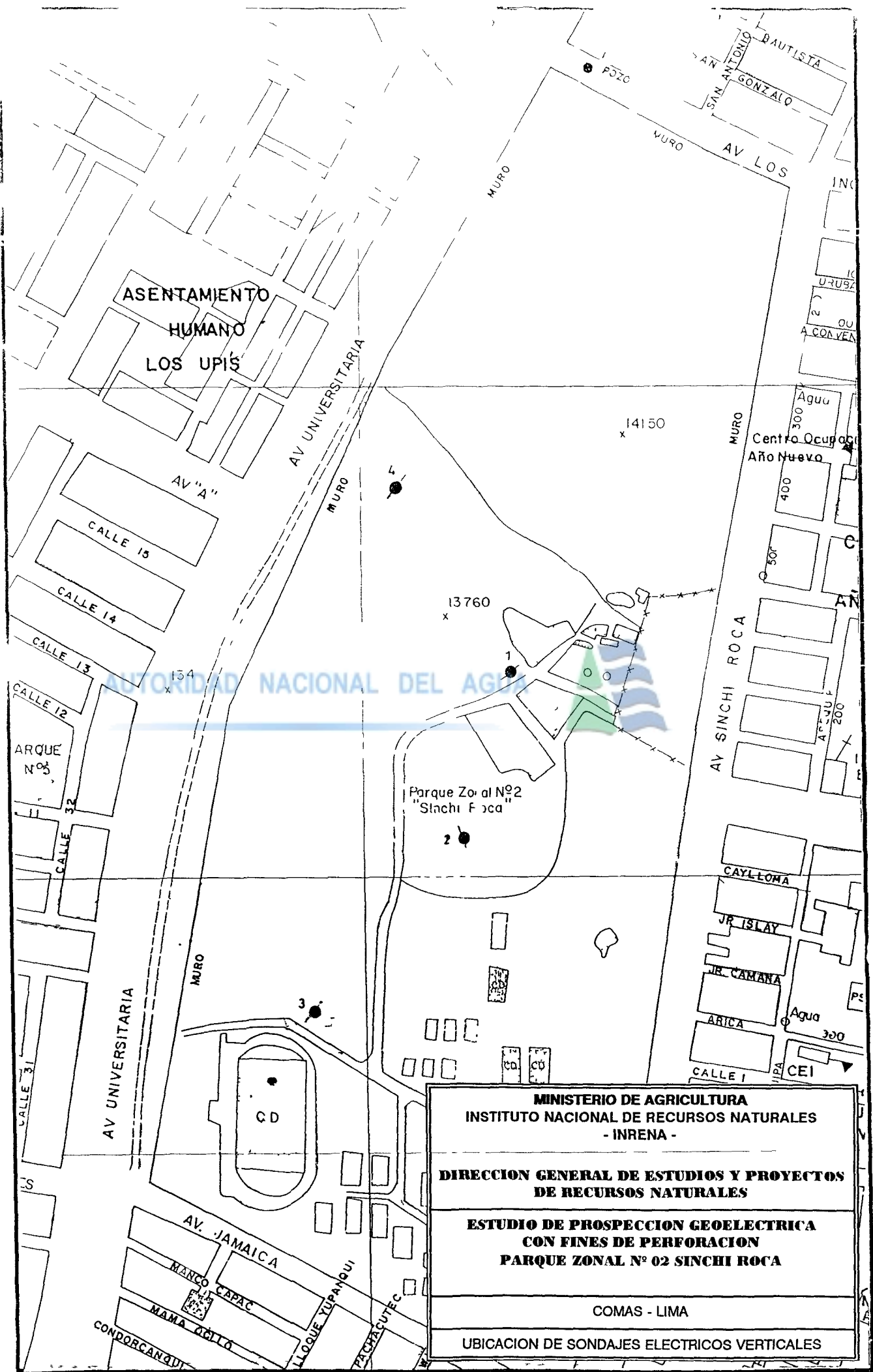
La interpretación de los sondeos eléctricos verticales consiste en determinar la distribución vertical de diferentes capas con un espesor y su resistividad verdadera.

Se ha empleado las tablas y curvas maestras para sondeos eléctricos verticales de Orellana y Mooney ; en la interpretación propiamente dicha, se empleó el método del punto auxiliar y el de las curvas de composición de Ebert, porque suponen resultados más coherentes acordes con la realidad.

Los resultados de la interpretación Cuantitativa se presenta en el cuadro N° 01. Los mismos que han sido reajustados a través de un programa especial para Resistividad Eléctrica en cuanto a la interpretación ver curvas de campo.

9,1 Tipos de Curvas de las SEV para el Area de Estudio

Los sondeos eléctricos verticales han sido agrupados hasta en cuatro patrones tipos, los cuales corresponden a HK, AKH QHKH, AKQH, estos tipos se encuentran ampliamente distribuidos en la zona de estudio y básicamente muestran



MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
- INRENA -

DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DE RECURSOS NATURALES

ESTUDIO DE PROSPECCION GEOELECTRICA
CON FINES DE PERFORACION
PARQUE ZONAL N° 02 SINCHI ROCA

COMAS - LIMA

UBICACION DE SONDAJES ELECTRICOS VERTICALES

Cuadro N° 1

**Cuadro de Resultados de la Interpretacion Cuantitativa
de los Sondajes Eléctricos Verticales**

EJECUTADO EN: EL PARQUE ZONAL N° 2 SINCHI ROCA COMAS LIMA

SEV	f_1 h_1	f_2 h_2	f_3 h_3	f_4 h_4	f_5 h_5	f_6 h_6	f_7 h_7	H	SECTOR DE UBICACION
1	16,3 1,1	882,3 1,6	226,7 15,6	49,7 82,9	5,4 —				
2	13,6 1,6	48,7 4,5	305,7 15,2	19 —					
3	19,7 1,4	66,6 2,7	196 14,3	24,1 89,1	10,4 100,6	32,1 —			
4	49,2 1,1	118,2 5,6	96,4 3,7	275,9 16,1	20,5 132,1	43,6 —			

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



H=Profundidad hasta la base de la capa
f=Resistividad en Ohm-m
h=Espesor de cada capa en m.

la ocurrencia de cuatro capas geoelectricas que corresponden a diferentes horizontes, las curvas de campo se presentan en la Fig. N° 02 al 05.

9,2 Columna Típica del Acuífero del Area en Estudio

A causa de las variaciones en la saturación y a la acción meteórica de los materiales cercanos a la superficie, es conveniente, agrupar el complejo de capas superiores en un solo horizonte que puede ser total o parcialmente seco, dependiendo mucho de la posición del nivel freático local. En la mayor parte del área de estudio, los sedimentos más gruesos están más cercanos a la superficie del terreno, mientras que los más finos en algunos casos descansan sobre el substrato rocoso.

En todos los acuíferos no confinados, de la mayoría de los valles de la costa, la explotación del agua subterránea se efectúa en pozos de los horizontes superiores ya que las variaciones del espesor (potencia) de esta cobertura permeable determinan las posibilidades de bombeo.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



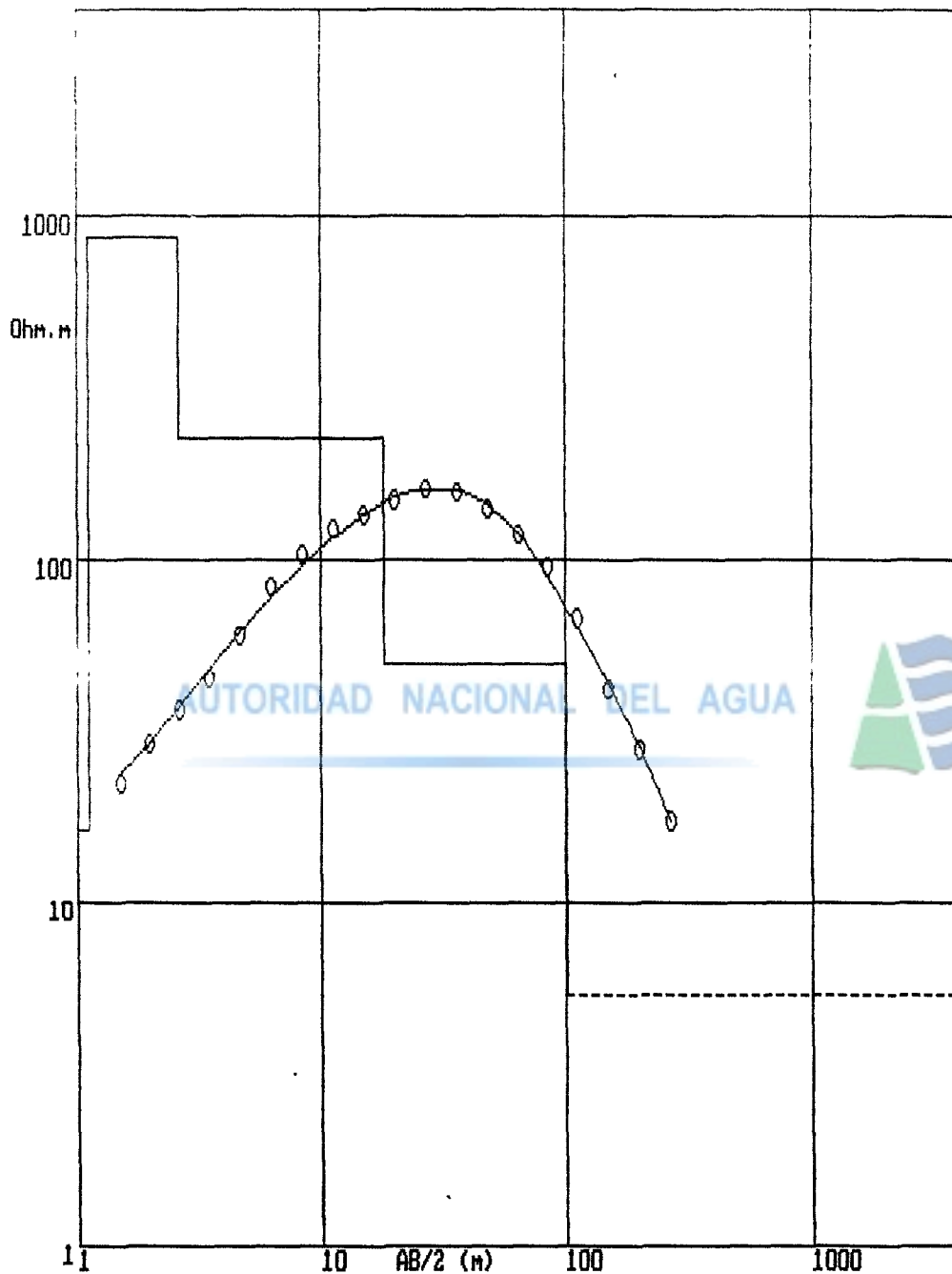
10,0 RESULTADOS

De la interpretación Cuantitativa de los sondajes eléctricos verticales SEV, nos ha permitido elaborar un corte Geoelectrico presentando los valores de las resistividades en (ohm-m) y los espesores en (m) para cada capa geoelectrica las que a continuación se describen:
las que a continuación se describen:

10,0 CORTE GEOELECTRICO Y COLUMNA LITOLOGICA

Nos permite diferenciar los contactos estimados de los espesores y resistividades calculados, el mismo que puede ser correlacionado con los contactos litologicos calidad de sedimentos y perfiles litologicos de pozos próximos.
Para el análisis del estudio se ha elaborado 01 corte Geoelectrico ,el mismo que a continuación se describe:

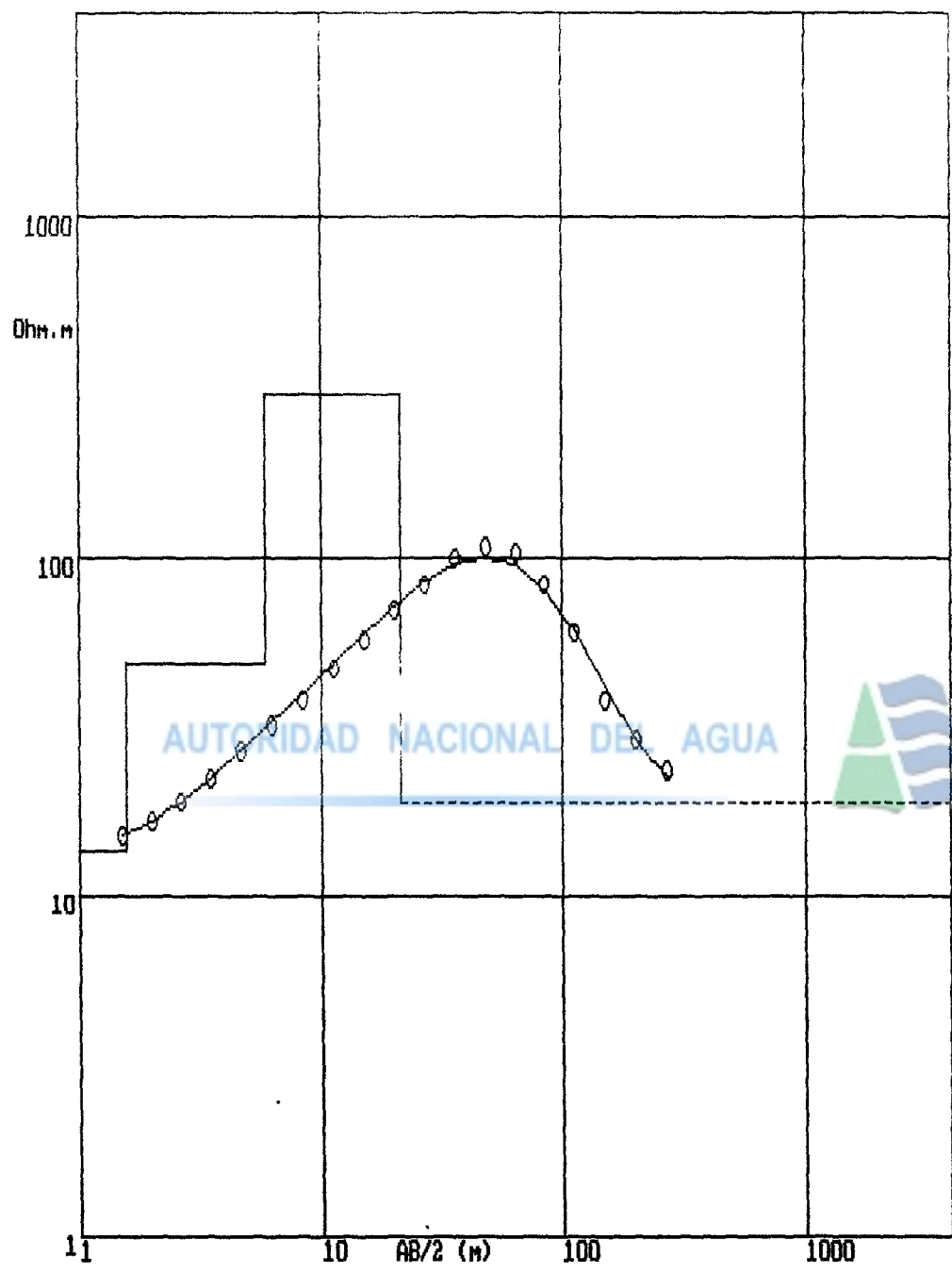
Element : PARQUE SINCHI ROCA
 COMAS LIMA
 IGA 1/ 25000
 SEV 01
 3 9 %



Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity	Interpretation
1	1.1	16.3	PARQUE ZONAL SINCHI ROCA
2	1.6	882.3	MUNICIPALIDAD DE COMAS LIMA
3	15.6	226.7	ING. JORGE MONTOYA M.
4	82.9	4° 7	INRENA
5	INF.	5.4	31/01/97

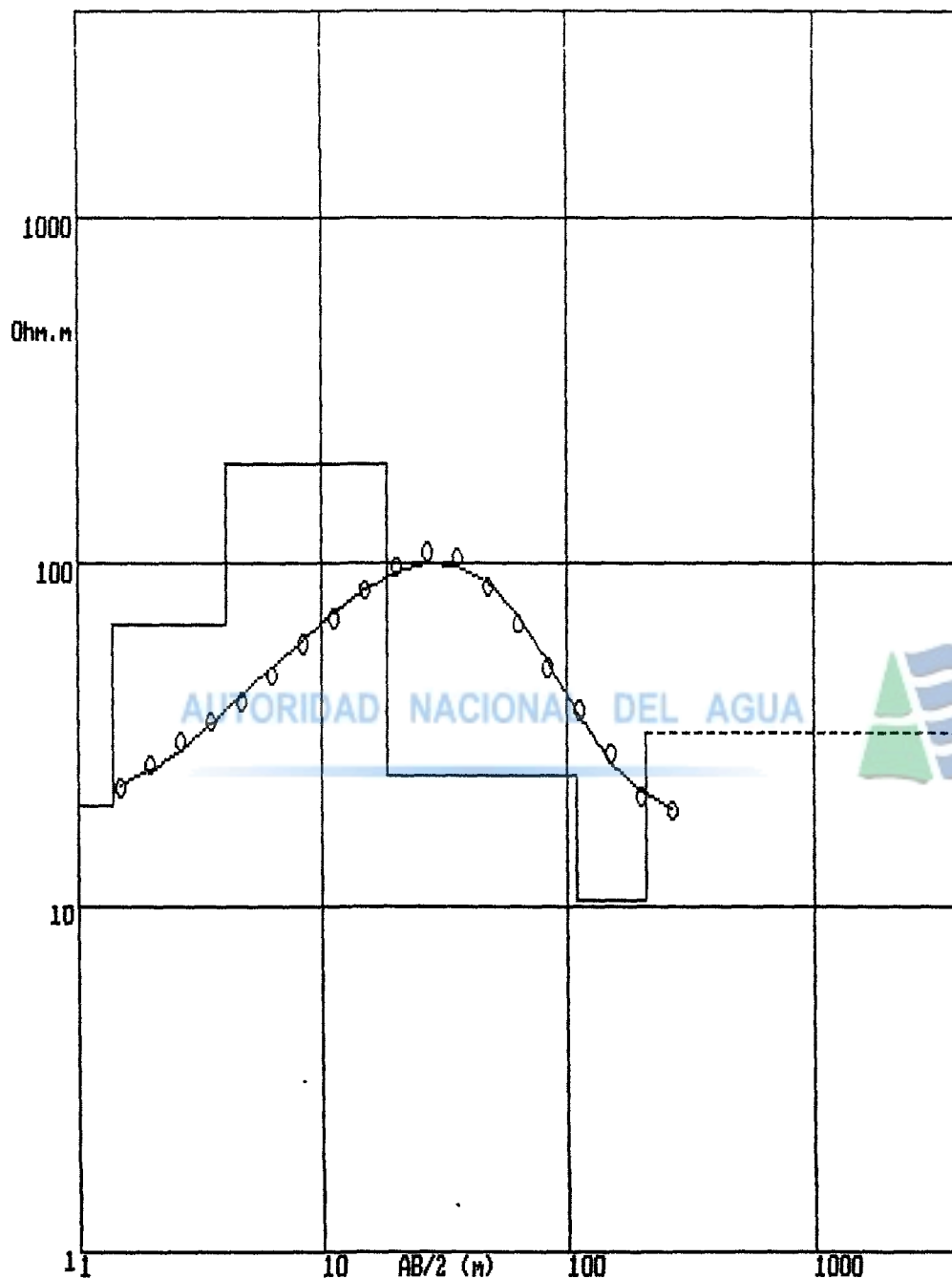
Date of the measurement: 04/04/14
 Location: TIA
 Map nr: 15000
 Measuring station nr: 00
 Curve Fitting RMS Error: 4.2%



Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity	Interpretation
1	1.6	13.6	PARQUE ZONAL SINCHI ROCA
2	4.5	48.7	MUNICIPALIDAD DE COMAS LIMA
3	15.2	305.7	ING. JORGE MONTOYA M.
4	INF.	19.0	INRENA

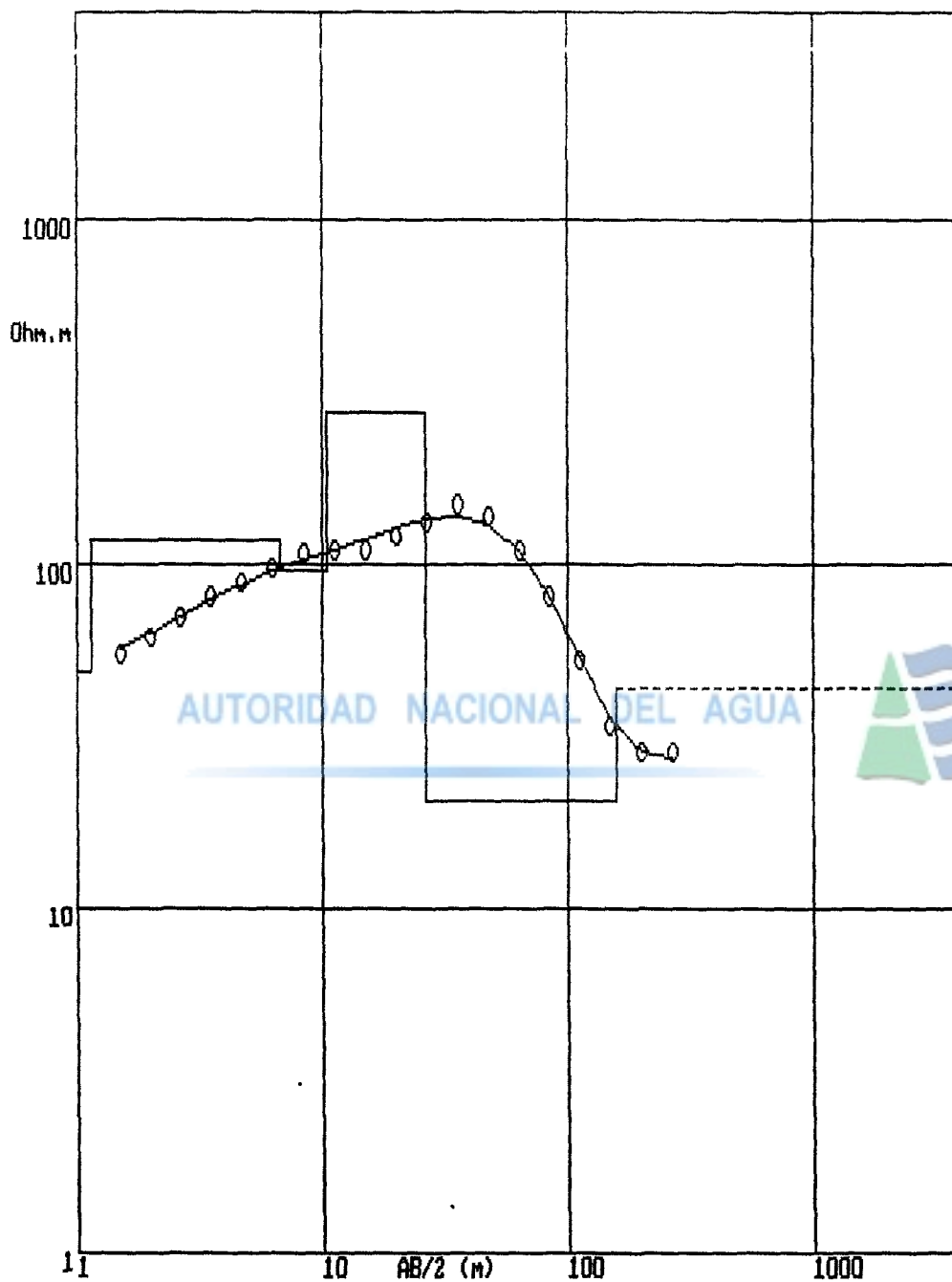
Date of the measurement : PARQUE SINCHI ROCA
 Location : COMAS LIMA
 Map nr. : IG 11 25000
 Measuring station nr. : SFV 03
 Curve Fitting RMS Error : 4.1%



Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity	Interpretation
1	1.4	19.7	PARQUE ZONAL SINCHI ROCA
2	2.7	66.6	MUNICIPALIDAD DE COMAS LIMA
3	14.3	196.0	ING. JORGE MONTOYA M.
4	89.7	24.1	INRENA
5	100.6	10.4	31/01/97
6	INF.	32.1	

Date of the measurement : PARQUE SINCHI ROCA
 Location : COMAS LIMA
 Scale : IGN 1/ 25000
 Measuring station nr. : SEV 04
 Fitting RMS Error : 3.7 %



Model parameters :

Layer	Thickness	Resistivity	Interpretation
1	1.1	49.2	PARQUE ZONAL SINCHI ROCA
2	5.6	118.2	MUNICIPALIDAD DE COMAS LIMA
3	3.7	96.4	ING. JORGE MONTOYA M.
4	16.1	275.9	INRENA
5	132.1	20.5	31/01/97
6	INF.	43.6	

INSTITUTO NACIONAL
 NATURALES - INGEN
 BIBLIOTECA

Procedencia: _____
 Ingreso: _____
 ha: _____



Corte Geoelectrico A-A' (Fig.6)

Esta conformado por tres SEV, se ha podido diferenciar tres horizontes geoelectricos con la letra (H) agrupandose dos o mas capas de igual o similar permeabilidad.

Primer Horizonte (H1)

Esta conformado por tres capas geoelectricas de igual o similar permeabilidad con resistividades de 16,3 a 882,3 Ohm-m conformado por arenas finas con presencia de arcillas su espesor es de 18 m .

Segundo Horizonte (H2)

Corresponde al segundo y estaría conformado por sedimentos mayormente de grano fino se le puede ubicar en dos niveles de profundidad una intermedia y otra profunda su forma es muy irregular, tipo variación lateral ya que al mismo nivel se ubica el acuífero aprovechable.

Su potencia es de 80 m SEV N°03 a 32 m SEV N° 02 sus resistividades varían de 10,4 a 24 Ohm-m.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



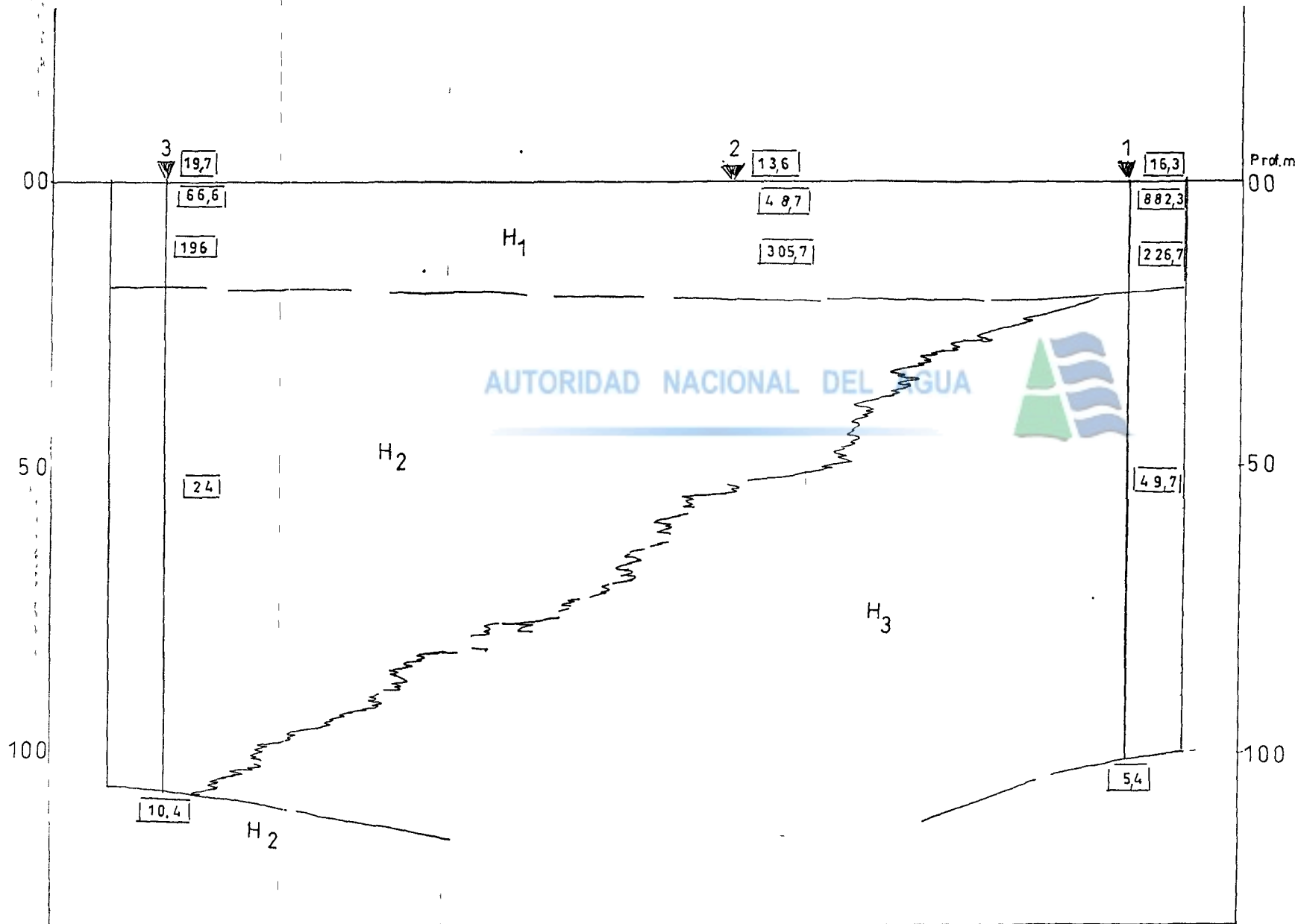
Tercer Horizonte (H3)

Corresponde a la parte mas importante el mismo que presenta una resistividad de 49,7 Ohm-m y esta conformado por sedimentos de granulometria gruesa a mediana con finos su potencia es de 80 m aproximadamente, a la misma altura se puede se puede apreciar una variación lateral de diferente granulometria entre los SEV 02 y 03.

11,0 CONCLUSIONES

- Para investigar los depósitos del Acuífero, se ha utilizado el método de resistividad Eléctrica en su variante sondajes eléctricos verticales utilizando la configuración _ tetraelectrodica.
- Se han priorizado los mejores sondajes en cuanto a sus resultados cuantitativos para llevar acabo una perforación hasta una profundidad determinada.

**CORTE GEOELECTRICO A - A' PARQUE ZONAL N° 02
SINCHI ROCA - COMAS - LIMA**



LEYENDA

S.E.V y su número ²

Resistividad ohm-m 49

H₁ = Arenas limos - arcillas

H₂ = Limos arcillosos con arenas finas

H₃ = Arenas gruesas a medianas

Escala : V = 1:1000

H = 1:4000

- Se han diferenciado tres horizontes geoléctricos (H1, H2y H3) permeables .
- De los tres horizontes diferenciados, el que presenta mejores condiciones hidrogeológicas es el tercer horizonte H3 , el SEV N° 01 es el que mejores condiciones presenta como para conformar el Acuífero aprovechable por la potencia y su permeabilidad que presenta.
- El horizonte H2 presenta sedimentos mayormente finos
- En base a estos datos geofísicos se ha elaborado un corte Geoléctrico .
- Los SEVs con mejores características geoléctricas se presentan en las recomendaciones:

13,0 RECOMENDACIONES

Como Primera Prioridad

Debido a su alto grado de permeabilidad determinada en el SEV N° 01 se pueden considerarse como el que mejor posibilidad presenta en cuanto a permeabilidad y espesor como punto para llevar acabo una perforación tubular , cuyas característica son las que se indican a continuación.

<u>SEV N°</u>	<u>Resistividad (ohm-m)</u>	<u>Espesor (m)</u>	<u>Profundidad (m)</u>
01	49,7	82,9	100

Como segunda Prioridad.

Se recomienda ejecutar en Registro Geofísico de gamma natural y resistividad eléctrica en el pozo a perforarse con la finalidad de definir la posición de los filtros en la fase definitiva del pozo.

ING. GERMÁN J. MONTOYA M.
Profesional Especialista



03300

2008

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

