



6810
INRENA
Biblioteca

REPUBLICA DEL PERU

MINISTERIO DE AGRICULTURA



***INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INRENA***

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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



***ESTUDIO DE PROSPECCION GEOFISICA CON FINES
DE RECONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICA PARA LA
CASA ASILO DE ANCIANOS DE LA PROVINCIA DE
MORROPON - PIURA***

Lima, Diciembre de 1999

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES

- INRENA-

PERSONAL DIRECTIVO

Dra. Josefina Takahashi Sato : *Jefa del INRENA*

Ing. David Gaspar Velásquez : *Director General de Estudios y
Proyectos de Recursos Naturales*

Ing. Justo Salcedo Baquerizo : *Director de Gestión de Proyectos*

PERSONAL PARTICIPANTE

Ing. Enrique Medina Martínez : *Profesional Especialista*

Tec. Luis Vigil Deza : *Dibujante*

Tec. Gladys Wong Vásquez : *Edición e Impresión*

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA





6810
INRENA
Biblioteca

M. H. J. 207

E
P10
P. 27

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	1
1.1 <i>Antecedentes</i>	1
2. OBJETO DEL ESTUDIO	1
3. UBICACIÓN Y ACCESO DEL ÁREA DE ESTUDIO	1
4. PROSPECCIÓN GEOFÍSICO	2
4.1 <i>Antecedentes</i>	2
5. METODO GEOFÍSICO EMPLEADO	2
5.1 <i>Fundamento del Método</i>	2
5.2 <i>Teoría del Sondaje Eléctrico Vertical</i>	2
6. EQUIPO GEOELECTRICO UTILIZADO	3
7. TRABAJO DE CAMPO	3
8. TRABAJO DE GABINETE	3
9. INTERPRETACIÓN CUANTITATIVA	4
9.1 <i>Tipo de Curva del SEV para el Área de Estudio</i>	4
9.2 <i>Columna Típica del Acuífero del Area en Estudio</i>	4
10. RESULTADOS	5
10.1 <i>Columna Litológica</i>	5
11. LOCALIZACION DEL POZO PROYECTADO	6
12. CONCLUSIONES	6
13. RECOMENDACIONES	6



RELACION DE CUADROS

Cuadro N°1 *Resultado de la Interpretación Cuantitativa del Sondaje Eléctrico Vertical*

ANEXOS

ANEXO I : *Relación de Figuras*

**ESTUDIO DE PROSPECCION GEOFISICA CON FINES DE
RECONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICA PARA LA CASA ASILO DE
ANCIANOS DE LA PROVINCIA DE MORROPON**

1.0 INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

La presente investigación de Prospección Geofísica con fines de reconocimiento hidrogeológicos, fue realizada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (**INRENA**), a solicitud de la Casa Asilo de Ancianos de Morropón, mediante un oficio N° 045-99.C/A.S.C.A.A.M del 13/10/99, el estudio responde a la necesidad de contar con el recurso hídrico que permita crear la productividad agropecuaria y a la vez cuenten con agua para uso doméstico y de esta manera permita mejorar las condiciones actuales de vida.

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, que nos permita determinar las posibilidades de explotación del reservorio acuífero y definir la ubicación más conveniente de nuevas fuentes de captación de aguas subterráneas para uso múltiple.
- Evaluar el grado de mineralización del agua subterránea, en función a la salinidad.

3.0 UBICACION Y ACCESO DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada en el valle del alto Piura, Políticamente pertenece al distrito y Provincia de Morropón Departamento de Piura, Región Piura.

La principal vía de acceso a las áreas de estudio es factible a través de la antigua carretera de la panamericana norte, a la altura del kilómetro 65 hay un ingreso mediante una carretera asfaltada con dirección a Morropón lugar donde se ubica el área de estudio ver Fig. 1 del Anexo I.

Geográficamente se circunscribe dentro de las siguientes coordenadas, ubicada entre las coordenadas UTM.

- Por el Norte : de 9 426506 a 9 422 662 m
- Por el Este : de 614 714 a 615 499 m

4.0 PROSPECCION GEOFISICA

4.1 Antecedentes

Debido a que en un estudio hidrogeológico, generalmente las evidencias geológicas superficiales no bastan para una mejor comprensión de las propiedades acuíferas 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 las 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 METODO

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

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

5.2 TEORIA DEL SONDAJE ELECTRICO 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 geoeléctricas, es decir permite determinar los valores de resistividad y espesor correspondiente a cada capa. En el SEV se introduce corriente continua al terreno mediante un par de electrodos de emisión, colocados en la parte externa A-B, donde en su recorrido radial desde cada punto de emisión experimentan una caída de tensión acordes con los factores condicionantes como humedad, textura del medio, grado de mineralización, temperatura y otros. Es como esta caída de tensión creada es recepcionada en otro par de electrodos internos M-N, donde las medidas sucesivas parten de un punto cero, en forma ascendente y lineal.

Los datos de resistividad aparente, obtenidos en los SEV, se representan mediante una curva, graficada en un formato bilogarítmico. Donde a través de diversos métodos de interpretación se determinan los valores de las resistividades verdaderas y sus espesores para las diferentes capas en estudio, para cada punto de investigación.

6.0 EQUIPO GEOELECTRICO UTILIZADO

El equipo de prospección geoelectrónica estuvo constituido por:

- Un equipo Soil test R-60 DC conformado por dos unidades de lectura de fabricación Americana.
- Como parte de equipo se contó con dos (2) carretes (bobinas) 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 12 V. y accesorios varios.

7.0 TRABAJO DE CAMPO

La labor de campo se realizó en el mes de Noviembre de 1 999.

El trabajo consistió en realizar sondajes eléctricos verticales para la **Casa Asilo de Ancianos** tal como se muestra en el plano a escala 1/ 25 000 IGN, los mismos que han sido ubicados por un GPS.

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.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Las medidas de A - B se iniciaron con aperturas de 3 m como mínimo y de 400 m como máximo, de igual forma para las medias de M-N de 2 a 80 m con lo que se consiguió una información adecuada de todo el reservorio acuífero así como del substrato rocoso.

La ubicación de los sondajes eléctricos verticales se presenta en la Fig. N° 2. del Anexo I.

8.0 TRABAJO DE GABINETE

La información de campo obtenida ha sido procesada e interpretada cuantitativamente mediante la comparación iterativa con el álbum "tablas y curvas patrón para sondajes Eléctricos Verticales sobre terrenos Estratificados" Elaborados por Ernesto Orellana y Harol Mooney.

Cada una de las inflexiones registradas en las curvas de campo han sido cuantificadas en términos de resistividad verdadera y espesores, correspondiendo para cada estrato u horizonte geoelectrónico.

Con los resultados obtenidos de la interpretación y correlacionados con criterios Hidrogeológicos, se ha construido una columna litológica para el área de estudio.

9.0 INTERPRETACION CUANTITATIVA

La interpretación de los sondeos eléctricos verticales consiste en determinar la distribución vertical de los diferentes espesores y sus resistividades verdaderas.

Los resultados de la interpretación cuantitativa se presentan en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1

**CUADRO DE RESULTADOS DE LA INTERPRETACIÓN CUANTITATIVA
DE LOS SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES
EJECUTADO PARA LA CASA ASILO DE ANCIANOS DE MOPRRPON**

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 UBICACIÓN
01	111,4 1,3	30,2 3,8	10,9 15,0	68,5 5,8	845,6 ---				

H=Profundidad hasta la base de la capa

f=Resistividad en Ohm-m

h=Espesor de cada capa en m.

Los mismos que han sido reajustados a través de programa especial para Resistividad Eléctrica en cuanto a la interpretación ver curvas de campo.

9.1 Tipo de Curva del SEV para el Área de Estudio

Los sondeos eléctricos verticales han sido agrupados hasta en un patrón tipo, el cual corresponden a QHK estos tipos se encuentran ampliamente distribuidos en la zona de estudio y básicamente muestran la ocurrencia de cinco capas geoelectricas que corresponden a diferentes horizontes, la curva de campo se presentan en la Fig. N°2 del Anexo I.

9.2 Columna Típica del Acuífero del Área 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 frático 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 en muchos casos la posibilidad de bombeo.

En el área de estudio se han agrupado los valores de las resistividades de acuerdo a su permeabilidad y granulometría, en un solo horizonte.

10.0 RESULTADOS

De la interpretación cuantitativa de los sondajes eléctricos verticales (SEV), nos ha permitido elaborar una columna litológica donde se consignan los valores de las resistividades en (Ohm-m) y los espesores en (m) para cada capa geoelectrica la que a continuación se describen:

10.1 Columna Litológica

Se caracterizan por estar constituido por un relleno estratigráfico de composición fluvio aluvial provenientes de diferentes formaciones. A continuación se describen los horizontes encontrados donde:

- Horizontes Permeables H1, H2 y H3 Fig. N° 3 del Anexo I.

Esta conformada por todos los depósitos incosolidados que suprayacen al substrato rocoso, con potencias casi superficiales debido a la presencia de los afloramientos muy cercanos al área de interés la permeabilidad es de media baja.

* Primer Horizonte (H1)

Corresponde a la primera capa superficial parcialmente saturada conformada por dos valores de resistividad los mismos que varían de 30,2 a 111,4 Ohm-m conformados por sedimentos de grano medio a fino como, limos arenosos, con arenas medianas a finas, se ha alcanzando una profundidad de investigación hasta los 5,1 m, aproximadamente, corresponderían al primer acuífero generalmente en este horizonte se ubican los pozos artesanales de poca profundidad saturados de agua de calidad y permeabilidad buena.

* Segundo Horizonte (H2)

Correspondería al segundo horizonte conformado por sedimentos de grano medio a fino correspondiente a arcillas con lentes de arenas, su resistividad varia de 10,5 Ohm-m presenta un espesor de 15 m, y ha alcanzado una profundidad hasta los 20 m, aproximadamente.

* Tercer Horizonte (H3)

Corresponde al acuífero para este sector el mismo que infrayace al H2 y esta conformado por sedimentos de grano grueso a fisurados

correspondientes a gravas arenas gruesas a finas su resistividad varia de 68,5 Ohm-m presenta un espesor de 5,8 m, y ha alcanzado una profundidad hasta los 25,9 m, aproximadamente

- **Horizonte Impermeable**

Corresponde al substrato rocoso altamente resistente casi superficial debido a la cercanía de los afloramientos en el área de estudio.

11. LOCALIZACION DEL POZO PROYECTADO

La localización del pozo proyectado se determinará cuando se haga la complementación de dicha investigación ya que la actual es muy insuficiente tal como se puede ver en los resultados.

12.0 CONCLUSIONES

- De acuerdo al estudio de prospección geoelectrica, interpretación y resultados del área de estudio, se ha determinado que en el subsuelo investigado, existe una formación acuifera, identificada mediante una resistividad eléctrica de 10,9 a 68,5 Ohm-m.
- Geológicamente esta conformada por depósitos in consolidados fluvio aluvial que han cubierto antiguas depresiones y causes.
- De acuerdo a los parámetros locales sobre explotación se estima que en esta área hay posibilidades de explotación mediante pozos pero se tiene que realizar mayor número de Sondajes tratándose de alejarse de los afloramientos.
- Para investigar los depósitos del presente acuifero, se ha utilizado el método de resistividad Eléctrica en su modalidad sondajes eléctricos verticales utilizando la configuración tetraelectrónica.
- Se han diferenciado tres horizontes permeables H1, H2 y H3.
- Se ha determinado el horizonte impermeable H4 correspondiente al substrato rocoso.
- Sobre la base de estos datos geofísicos se ha elaborado una columnas litológicas.

13.0 RECOMENDACIONES

Debido al poco espesor encontrado en el único SEV realizado se recomienda **ampliar** dicha investigación mediante Prospección Geofísica para de esta manera poder definir al punto idóneo para llevar a cabo alguna obra de captación.

ANEXOS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



ANEXO I

Relación de Figuras

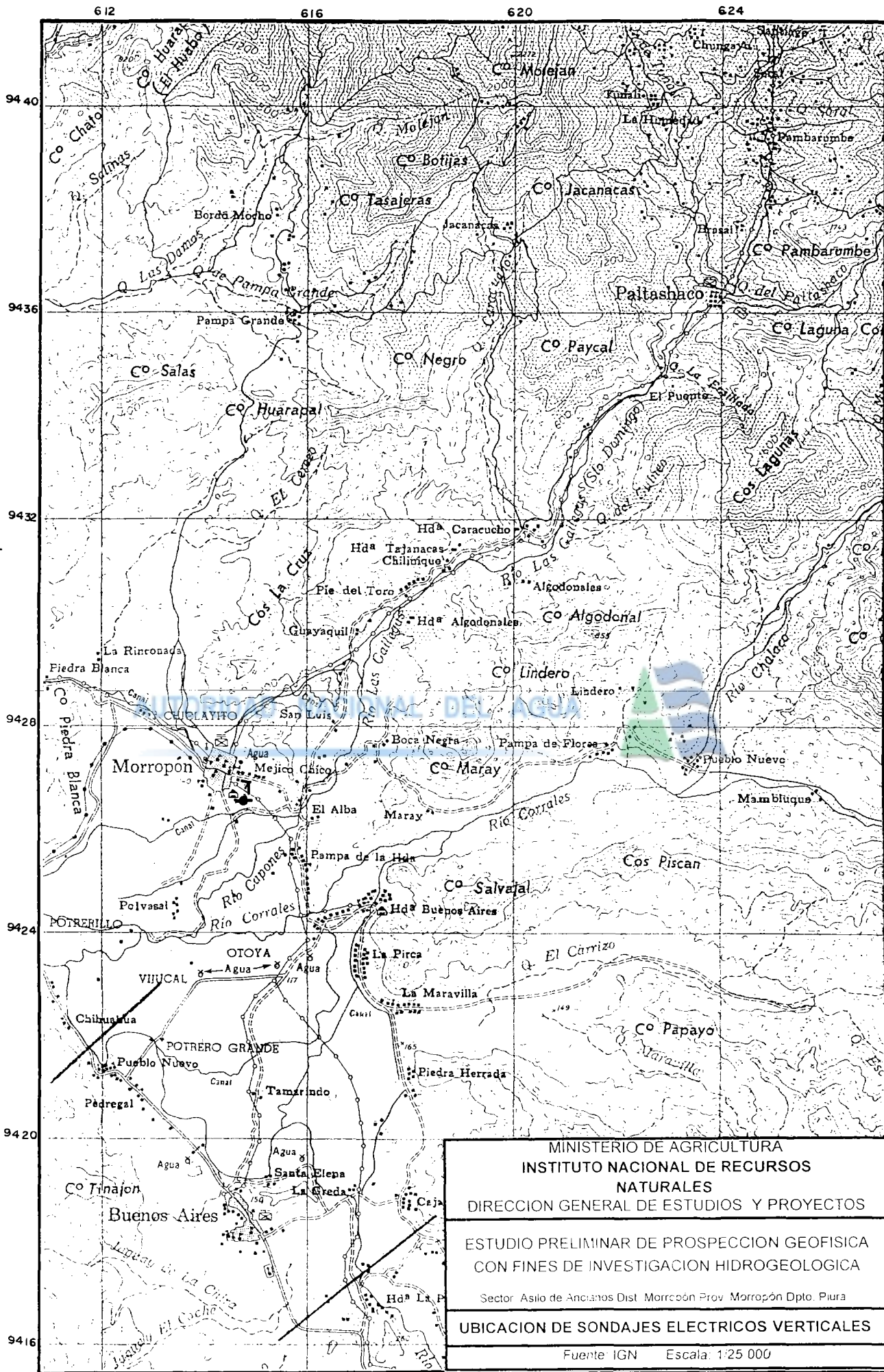
01 Ubicación de Sondaes Eléctricos Verticales

02 Curva del Sondaje Eléctrico Vertical

03 Columna Litológica

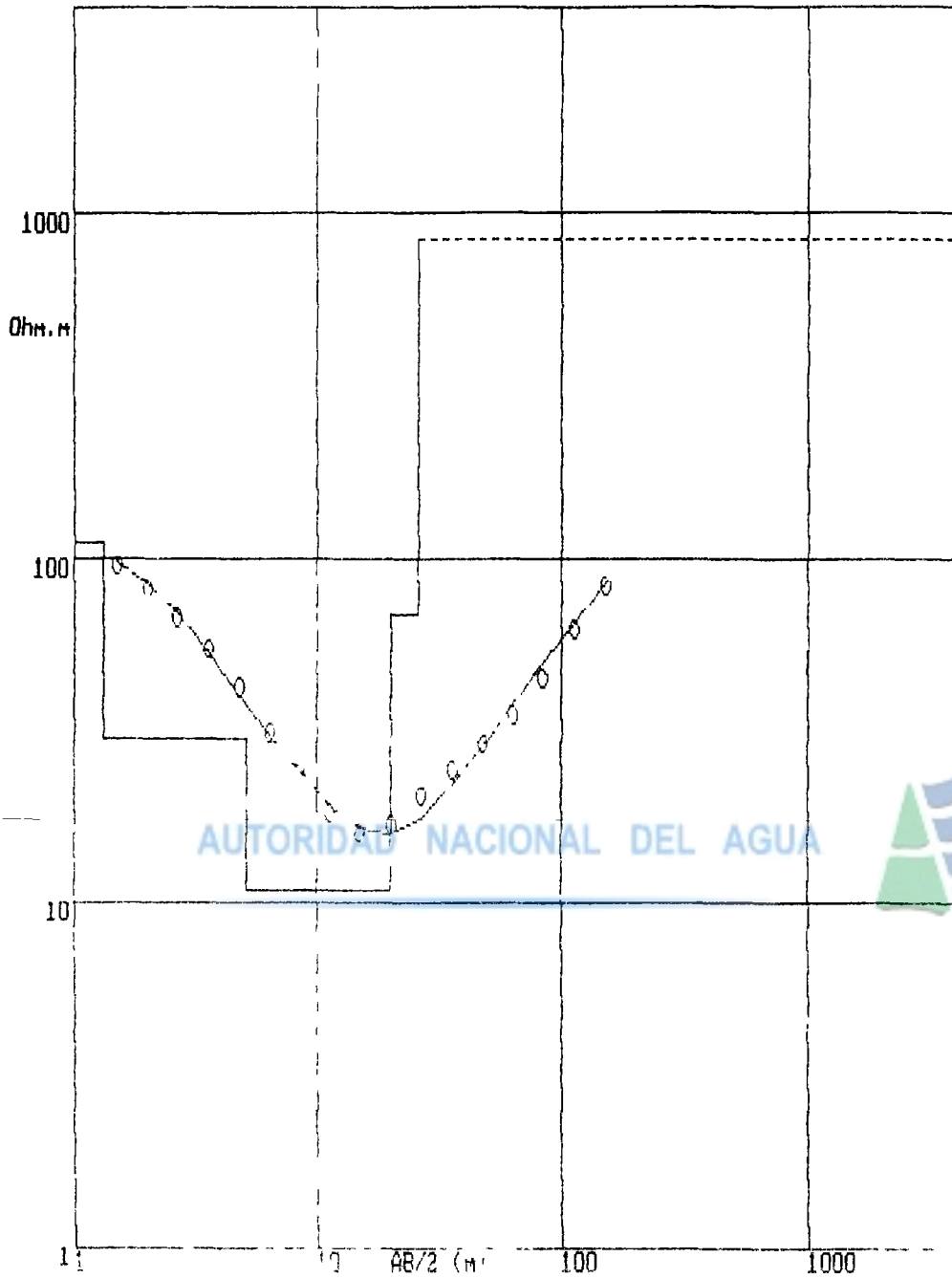
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA





Date of the report: 1981
 Location: R. P. ...
 Map nr: ...
 Measuring station nr: SE.
 Curve Fitting Method Error: 5.9%

Fig 2



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Model data: ...
 Date: ...
 Author: ...

INSTITUTO NACIONAL DEL RECURSO
 AGUICOLA
 No. 6810
 Fecha: _____

COLUMNA LITOLOGICA

PROYECTO: Prospección Geofísica Casa Asilo de Ancianos
 UBICACION: Morropón Alto Piura
 ESCALA: 1:200 INRENA
 EJECUTOR: Ing. J.G. Montoya Mendoza
 FECHA: Noviembre de 1999

SEV 01

