

~~A-88(B)~~

21/06/02-A-484-(B)

MINISTERIO DE AGRICULTURA
VICE-MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO RURAL
DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES
PROGRAMA NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS Y TECNIFICACION DE RIEGO
- PRONASTER -
OFICINA REGIONAL PUNO

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL POZO TUBULAR

Nº IRHS 21/06/02-27

C.C.: UNOCOLLA, PROV.: CABANILLA, PROV.: LAMPA, DPTO.: PUNO



PUNO, AGOSTO 1988.

Estado Publ, 21/06/02-2

Junio 1988

UBICACIÓN, SEV 27-A

PROF ANSENÑO

REND. ESPERADO

PROF PERE 59,5

PROF ENTUBADA 55,70

QOMIMO 23 lts/seg NO 20 ml

FILTROS Trapezoidal 18,6 ml de 18,6 a 27,8 9,2
 real usados → 30,8 a 33,9 3,1
 respecto a la litología 44,0 a 50,30 6,1

COLUMNA LITOLÓGICA.

mediciones condiciones para la explotación
De 28,0 a 48,00 metros condiciones

MAGREFIS Confirma la litología acentuada

CONCLUSIONES.

- Realizar evaluación Walton y revisar cuadro de obras
- Revisión de Estudio hidrogeológico.
- En cuadro de obras reportar empleo de malla NYLON y sensor manija y preparación de lodo



MINISTERIO DE AGRICULTURA
VICE-MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO RURAL
DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES
PROGRAMA NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS Y TECNIFICACION DE RIEGO
(PRONASTER-PUNO)

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL POZO TUBULAR

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA No. IRHS 21/06/02-27



COMUNIDAD CAMPESINA DE UNOCOLLA, DISTRITO DE CABANILLAS
PROVINCIA DE LAMPA Y DEPARTAMENTO DE PUNO

Marzo - 1,988

PERSONAL PARTICIPANTE

DIRECTIVOS

| | |
|---------------------------------|------------------------------|
| Ing. Gustavo Lembcke Montoya | Director Ejecutivo PRONASTER |
| Ing. Carlos Vallejos Villalobos | Director Regional PRONASTER |

ASESORES MISION CHINA

| | |
|--------------------|-----------------------------|
| Ing. Sun Shen Yuan | Jefe |
| Ing. Li Fa Wang | Sub-Jefe |
| Ing. Yu Rong Qing | Hidrogeólogo |
| Ing. Li Wei Hai | Especialista en Perforación |
| Ing. Hao Jing Shi | Geofísico |
| Sr. Liu Fu Xin | Técnico Perforista |
| Sr. Jan Bing Can | Técnico Perforista |
| Sr. Ren Shi Xian | Técnico Perforista |
| Sr. Gu Yijun | Técnico Perforista |

EJECUTORES

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| Ing. Hernán Inga Vivas | Jefe Area de Perforación |
| Ing. Manuel Barrena Palacios | Residente de Obra |
| Ing. Rolando Apaza Campos | Especialista Pruebas Hidráulicas |
| Ing. Jaime Bocangel Bravo | Geofísico |
| Bach. Hermes Umpire C. | Asistente |

PERSONAL DE APOYO

| | |
|-----------------------------|------------|
| Sr. Germán Espinoza | Dibujante |
| Srta. Susy Quiroga Céspedes | Secretaria |

I N D I C E :

| | |
|---------|--|
| 1.0.0 | <u>INTRODUCCION</u> |
| 1.1.0 | Antecedentes |
| 1.2.0 | Ubicación del Pozo |
| 1.3.0 | Objetivo |
| 2.0.0 | <u>MEMORIA DESCRIPTIVA</u> |
| 2.1.0 | Método de Perforación |
| 2.1.1 | Maquinaria y/o Equipos Empleados |
| 2.1.2 | Equipos de Apoyo Logístico y de Diagrafías |
| 2.2.0 | Perforación |
| 2.3.0 | Perfilaje Eléctrico o Diagrafía |
| 2.3.1 | Generalidades |
| 2.3.2 | Equipo Utilizado |
| 2.3.3 | Metodología |
| 2.3.4 | Condiciones para la Determinación de las Curvas |
| 2.4.0 | Diseño Definitivo |
| 2.4.1 | Rimado del Pozo |
| 2.4.2 | Entubado Definitivo |
| 2.4.2.1 | Entubado Ciego |
| 2.4.2.2 | Filtros |
| 2.4.3 | Conformación de Pre-Filtro de Grava Seleccionada |
| 2.4.4 | Trabajos Complementarios |
| 2.4.4.1 | Lavado Intensivo |
| 2.4.4.2 | Desarrollo del Pozo |
| 2.4.4.3 | Aforo con Compresor de Aire |
| 2.4.4.4 | Verificación de la Verticalidad del Pozo |
| 3.0.0 | <u>BOMBEO DE PRUEBA</u> |
| 3.1.0 | Objetivo |
| 3.2.0 | Metodología |
| 3.3.0 | Equipos Empleados |
| 3.4.0 | Desarrollo de la Prueba |
| 3.5.0 | Curva de Rendimiento del Pozo |
| 4.0.0 | <u>RECOMENDACIONES PARA EL EQUIPAMIENTO DEL POZO</u> |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



RELACION DE FIGURAS

| <u>Nº</u> | <u>DESCRIPCION</u> |
|-----------|---|
| 1 | Mapa de Ubicación del Pozo. |
| 2 | Esquema de Distribución de Pozas. |
| 3 | Perfil Litológico del Pozo. |
| 4 | Diagrafía del Pozo. |
| 5 | Diseño Definitivo. |
| 6 | Instalación de Equipo de Bombeo. |
| 7 | Curva de Rendimiento del Pozo. |
| 8 | Rectas Representativas de Prueba de Acuífero. |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



RELACION DE CUADROS :

| <u>Nº</u> | <u>DESCRIPCION</u> |
|-----------|---|
| 01 | RESULTADOS DE LA PRUEBA A CAUDAL VARIABLE |
| 02 | ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL AGUA |

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



1.0.0 INTRODUCCION

1.1.0 Antecedentes

El Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola (INAF) del Sector Agrario, suscribió un contrato con la República Popular China, con el objeto de efectuar el Programa denominado "Perforación y Equipamiento de 30 Pozos Tubulares para Riego en el Departamento de Puno", con financiamiento de la línea de crédito de la República Popular China y del Tesoro Público del Gobierno del Perú como contrapartida nacional. Dentro de este contrato se establece que el Proyecto Especial "Ampliación de la Frontera Agrícola por -
Tecnificación de Riego"(PE-AFATER) es el órgano encargado de la ejecución del Programa.

El Programa contempla la perforación de pozos, previa realización de Estudios Hidrogeológicos Específicos de Localización y Diseño de Pozos.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



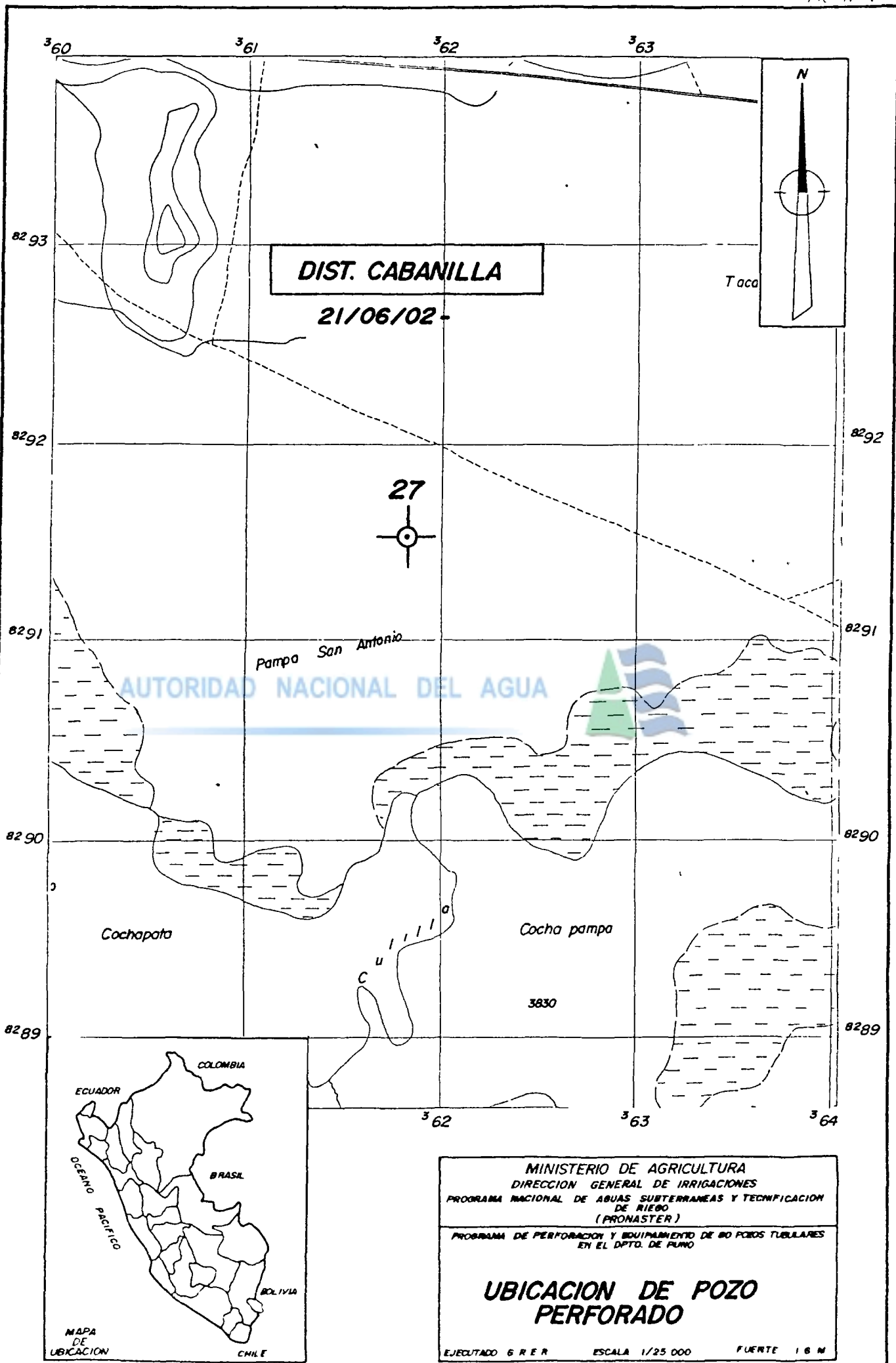
La presente Memoria corresponde al pozo tubular cuyo número es 21/06/02-27 de la de la Comunidad Campesina de Unocolla, ubicada en el Distrito de Cabanillas, Provincia de Lampa y Departamento de Puno.

1.2.0 Ubicación del Pozo

El pozo tubular materia de la presente Memoria Descriptiva se encuentra ubicado entre las coordenadas: Norte 8'291,520 y Este 361,830 m. del Sistema Universal Transversal Mercator. (Fig. Nº 1)

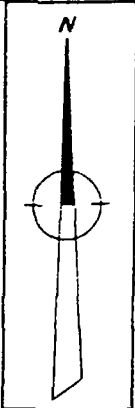
Políticamente se ubica en el Distrito de Cabanillas, Provincia de Lampa y Departamento de Puno.

El pozo fué perforado en el punto de Sondaje Eléctrico Vertical Nº 27-A, lugar proyectado para la perforación de dicho pozo en el Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de agua con fines de riego en las Comunidades de Unocolla.



DIST. CABANILLA

21/06/02 -



Taca



Pampa San Antonio

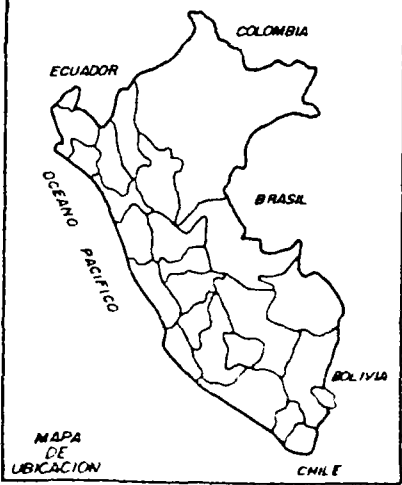
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Cochapata

Cocha pampa

3830

C U I I I a



MINISTERIO DE AGRICULTURA
 DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES
 PROGRAMA NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS Y TECNIFICACION DE RIEGO (PRONASTER)

PROGRAMA DE PERFORACION Y EQUIPAMIENTO DE 80 POZOS TUBULARES EN EL DPTO. DE PUNO

UBICACION DE POZO PERFORADO

EJECUTADO G R E R ESCALA 1/25 000 FUERTE 16 M



1.3.0 Objetivo

La presente Memoria tiene por finalidad presentar un resumen de los resultados del proceso constructivo del Pozo Tubular- Nº 21/06/02-27, incluyendo los trabajos complementarios.

2.0.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.0 Método de Perforación

El pozo tubular Nº 21/06/02-27 fué perforado por el método de rotación directa, empleando fluido de perforación compuesto por una mezcla de agua con bentonita y aditivos químicos.

Para tal efecto se empleó el equipo de perforación que se -- detalla en el ítem siguiente, así como las pozas de agua, lodo, sedimentación y el canal de descarga, con los cuales se estableció el circuito hidráulico que exige el método de perforación en referencia. (Fig. Nº 2)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

2.1.1 Maquinaria y/o Equipos Empleados



Los equipos empleados durante la perforación y los trabajos complementarios fueron los siguientes :

a) Máquina Perforadora

| | |
|-------------|---------------------------|
| Modelo | : SPC-300 H Nº 2 |
| Tipo | : Rotación-Percusión |
| Potencia | : 160 HP/1800 rpm |
| Procedencia | : República Popular China |

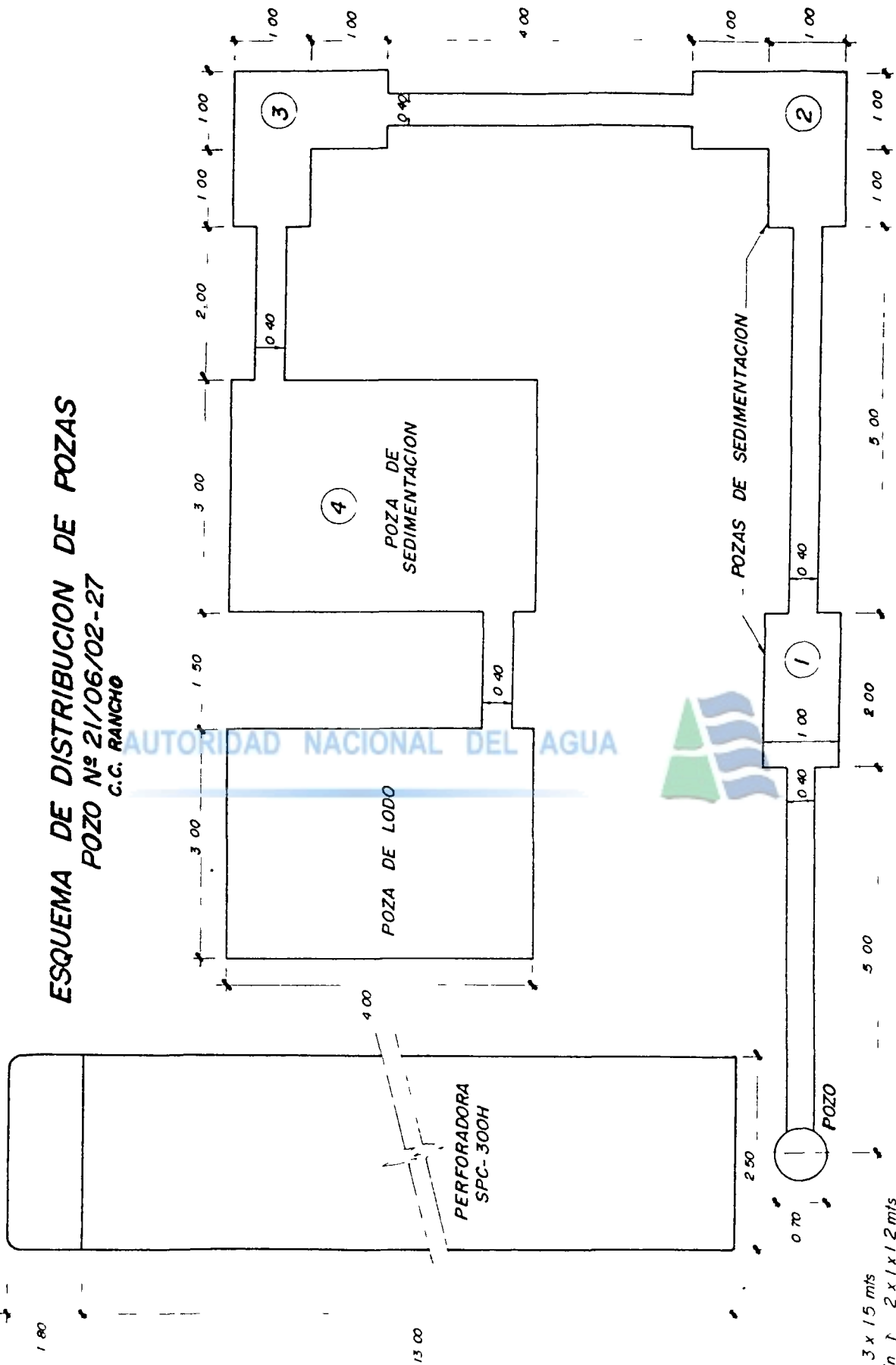
b) Compresora

| | |
|---------------------|---------------------------|
| Modelo | : LGV II - 10/7 |
| Capacidad | : 10 m ³ /min. |
| Presión de Descarga | : 7 kg/cm ² |
| Potencia Motor | : 120 HP-1500 rpm |
| Procedencia | : República Popular China |

c) Grupo Electrónico

| | |
|--------|---------|
| Modelo | : 50 GT |
|--------|---------|

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE POZAS
POZO N° 21/06/02-27
C.C. RANCHO



PLANTA
 ESCALA 1/75

- Pozo de lodo 4 x 3 x 1.5 mts
- Fact de sedimentación 1 2 x 1 x 1.2 mts
- 2 3 x 1 x 1.2 mts
- 3 3 x 1 x 1.2 mts
- 4 4 x 3 x 1.5 mts



Capacidad : 50 Kw/1500 rpm
Corriente : 220/400 voltios
Amperaje : 90 Amperios
Frecuencia : 50 Hertz

d) Equipo de Soldadura Eléctrica

Modelo : 3x - 3 - 300 trifásico
Amperaje : 300 Amperios
Voltaje : 30 voltios
Frecuencia : 50 Hertz

e) Motobomba

Marca : Hidrostral
Modelo : D4C - 10G - I/C
Potencia : 10 HP

f) Implementos y Herramientas

- Varillas de Perforación

- a) \varnothing 89 mm. x 6.60 m.
b) \varnothing 89 mm. x 2.30 m.
c) \varnothing 89 mm. x 3.60 m. (varillas de peso)

- Brocas

- a) Tricono de 330 mm.
b) Tricono de 450 mm.
c) Trépano de 600 mm.

- Varilla activa de perforación de sección cuadrada(Kelly)
- Tubería de inyección de aire comprimido \varnothing 1.5"
- Tubería de descarga de agua \varnothing 4".

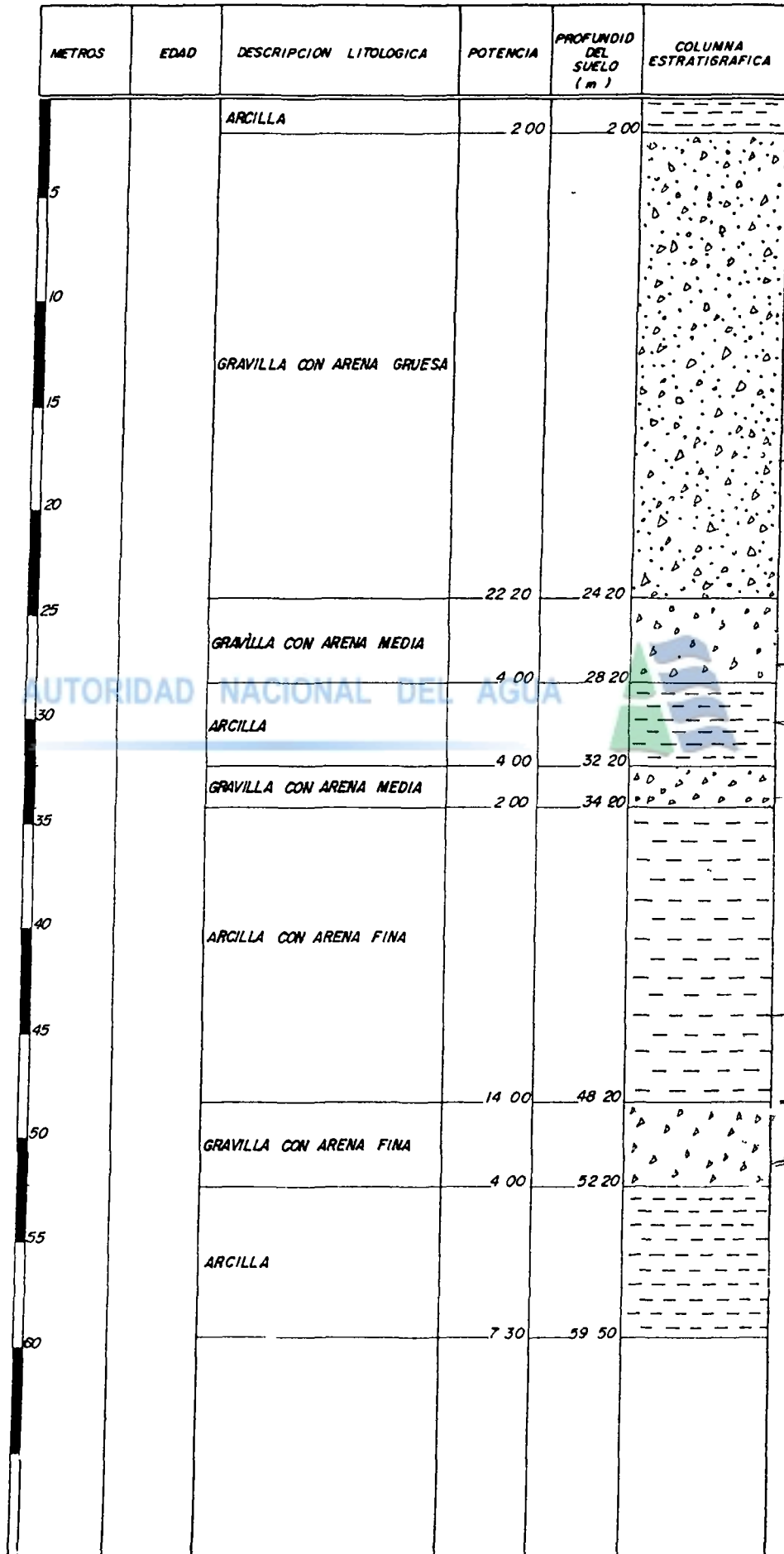
2.1.2 Equipos de Apoyo Logístico y de Diagráfías

- Unidad vehicular : Camioneta marca Jeep, de 04 cilindros.
- Camión Tanque Cisterna : Modelo JN-150, marca Río Amarillo de 06 cilindros.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



PERFIL LITOLOGICO
POZO UNOCOLLA N° 21/06/02-27
 ESCALA VERTICAL 1 300



2.3.3 Metodología

El perfilaje eléctrico o diagráfia consiste en establecer un dispositivo análogo al que se emplea en el método convencional de geofísica de superficie. Consiste en introducir una sonda dentro del agujero; la cual aloja uno o varios electrodos que conjuntamente con el establecido en la superficie del terreno, forman un circuito, con el cual se mide el potencial creado entre dos de los electrodos, como consecuencia de inyectar en el terreno una intensidad de corriente.

Los potenciales establecidos accionan una pluma que dibuja en forma continua las siguientes curvas :

- Resistividad de gradiente = st
- Resistividad de potencial = sv
- Potencial espontáneo = SP

La escala vertical de las curvas es 1 : 200

2.3.4 Condiciones para la Determinación de las Curvas

a) Medición de la Curva : st

- Disposición electrodos : A 2.25 M 0.5N
- Voltaje de alimentación : 90 Voltios
- Intensidad de la corriente : 38.85 mA
- Constante de voltaje : 2.5 mV/cm
- Escala horizontal : 10 Ω m/cm

b) Medición de la Curva : sv

- Disposición electrodos : N 2.25 M 0.5A
- Voltaje de alimentación : 90 voltios
- Intensidad de la corriente : 7.68 mA
- Constante de voltaje : 5 mv/cm
- Escala horizontal : 5 Ω m/cm.

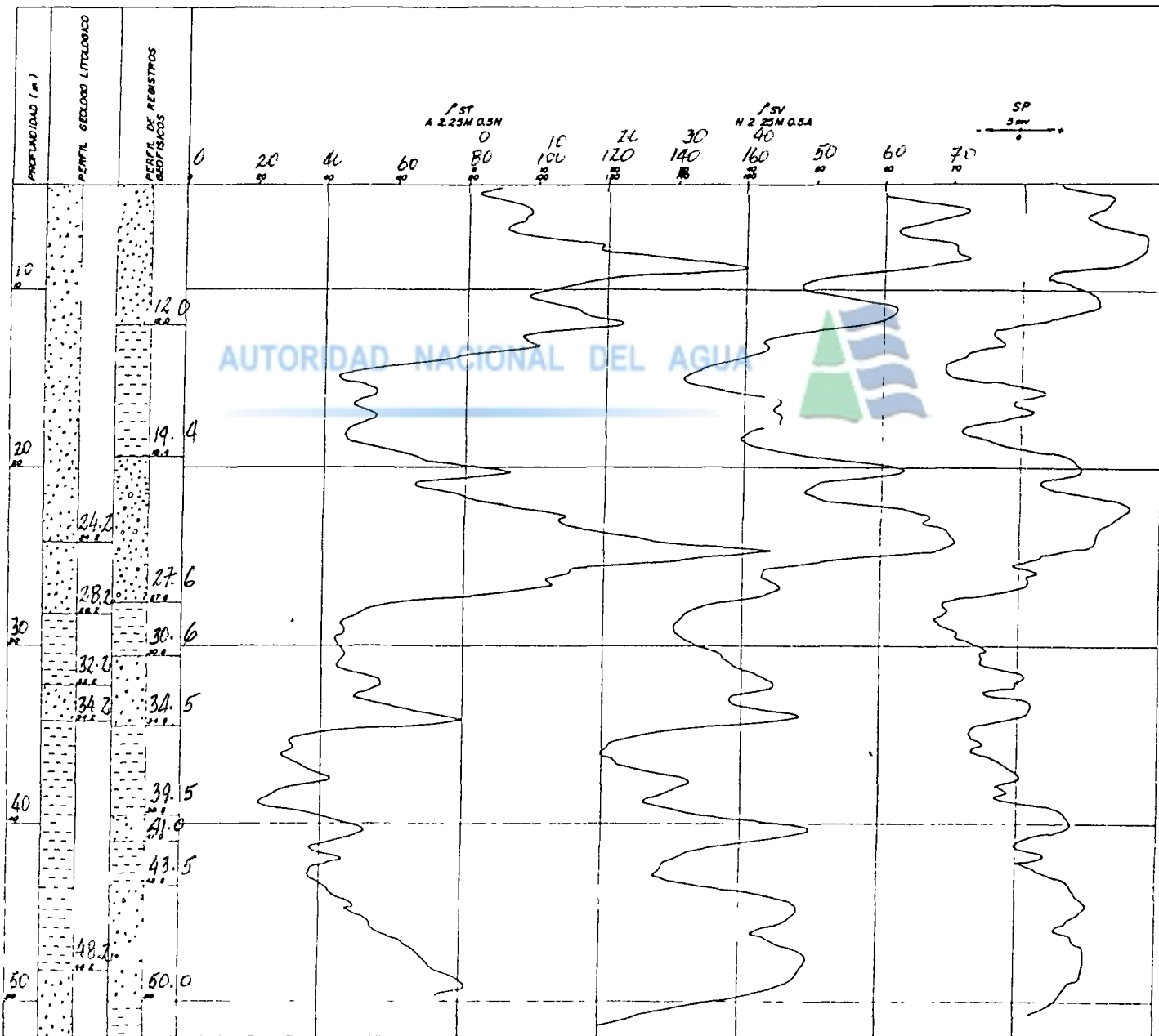
c) Medición de la Curva : SP

- Escala horizontal : 2.5 mV/cm

DIAGRAFIA DEL POZO N° 21/06/02-27 COMUNIDAD DE RANCHO

DEPARTAMENTO Puno NUMERO DE POZO 21/09/01-27
 PROVINCIA San Román POZO DE REFERENCIA : 21/09/01-26
 DISTRITO Julcas

| | | | |
|-----------------------|--|---|----------------|
| MODULO DE INSTRUMENTO | Medidor automático ligero Modelo JDC-2 | FECHA DE MEDICION | 18-03-88 |
| RANGO DE MEDICION | 5.0 hasta 51.4 m | PROFUNDIDAD DE LA TUBERIA DE BOCA DE POZO | No se utilizó |
| DIAMETRO DE POZO | 330 mm | REGISTRADO : | H. Huapala C |
| LÍQUIDO DE POZO | Lodo | TEMPERATURA T : | 16°C |
| VISCOSIDAD PH : | | INTERPRETADO : | J. Becanegal B |
| ESCALA : | 1/200 | REVISADO : | J. Becanegal B |



2.3.5 Resultados y Conclusiones

1.- El perfilaje eléctrico se realizó con un rango de medición entre los 5 y 51.4 metros de profundidad.

2.- Por el análisis de cada uno de los registros obtenidos, se ha logrado identificar a lo largo del perfil litológico -- construido 03 acuíferos, diferenciados entre si por las siguientes características :

.Acuífero libre superficial, localizado entre los 5 y 12 metros de profundidad, constituido por gravas y arenas gruesas.

.Acuífero productor identificado a partir de los 19.4 hasta los 27.6 metros de profundidad, conformado por gravas y -- arena gruesa; presenta una permeabilidad de alta a media.

.Acuífero confinado, se registra desde los 30.6 hasta los - 34.5 metros de profundidad, conformado por arenas gruesas - con gravas.

.Acuífero secundario de un espesor delgado, se encuentra com -- prendido entre los 39.5 y 41 metros de profundidad, conformado por arenas gruesas a medias.

.A partir de los 43.5 hasta los 50 metros de profundidad se localiza un acuífero profundo, conformado por arenas gruesas y gravas.

3.- Desde los 50 metros de profundidad localizamos arcillas -- limosas, que tienen un comportamiento de sedimentos impermeables.

2.4.0 Diseño Definitivo

Con los resultados de la investigación descrita anteriormente se formuló el Diseño Definitivo del pozo, con el cual se procedió a su construcción.

Los trabajos de construcción se describen a continuación:

2.4.1 Rimado del Pozo

Empleando tricono dentado y trépano de 06 aletas se procedió a rimar de 330 a 450 mm., y de 450 a 600 mm., hasta la profundidad

de 55.70 m. Estos trabajos se realizaron sin mayores contratiempos, luego de tomarse las previsiones del caso.

2.4.2 Entubado Definitivo

Previamente a la instalación de las tuberías ciegas y los filtros, se inició el cambio de lodo en forma gradual para posteriormente efectuar el entubamiento definitivo de acuerdo al diseño establecido.

2.4.2.1 Entubado Ciego

Los módulos de tubería ciega tienen las siguientes características : Acero A3 Normas Chinas, de 5m. de longitud, diámetro 377 mm., espesor 8 mm., anillos de acoplamiento y costura helicoidal.

La tubería ciega se ha instalado entre 0.0 y 18.60 m., entre 27.80 y 30.80 m., entre 33.90 y 44.00 m., y entre 50.30 y 55.70 m. (Fig. Nº 5)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



2.4.2.2 Filtros

Los módulos de filtros tienen las siguientes características: Acero A3 Normas Chinas, tipo trapezoidal, diámetro 377 mm., espesor 4 mm., longitud 3.14 m. y abertura de filtro de 2 mm.

En total se emplearon 18.60 m. de filtros entre los niveles 18.60 m. a 27.80 m., 30.80 m. a 33.90 y entre 44.00 m. y 50.30 m.

2.4.3 Conformación de Pre-Filtro de Grava Seleccionada

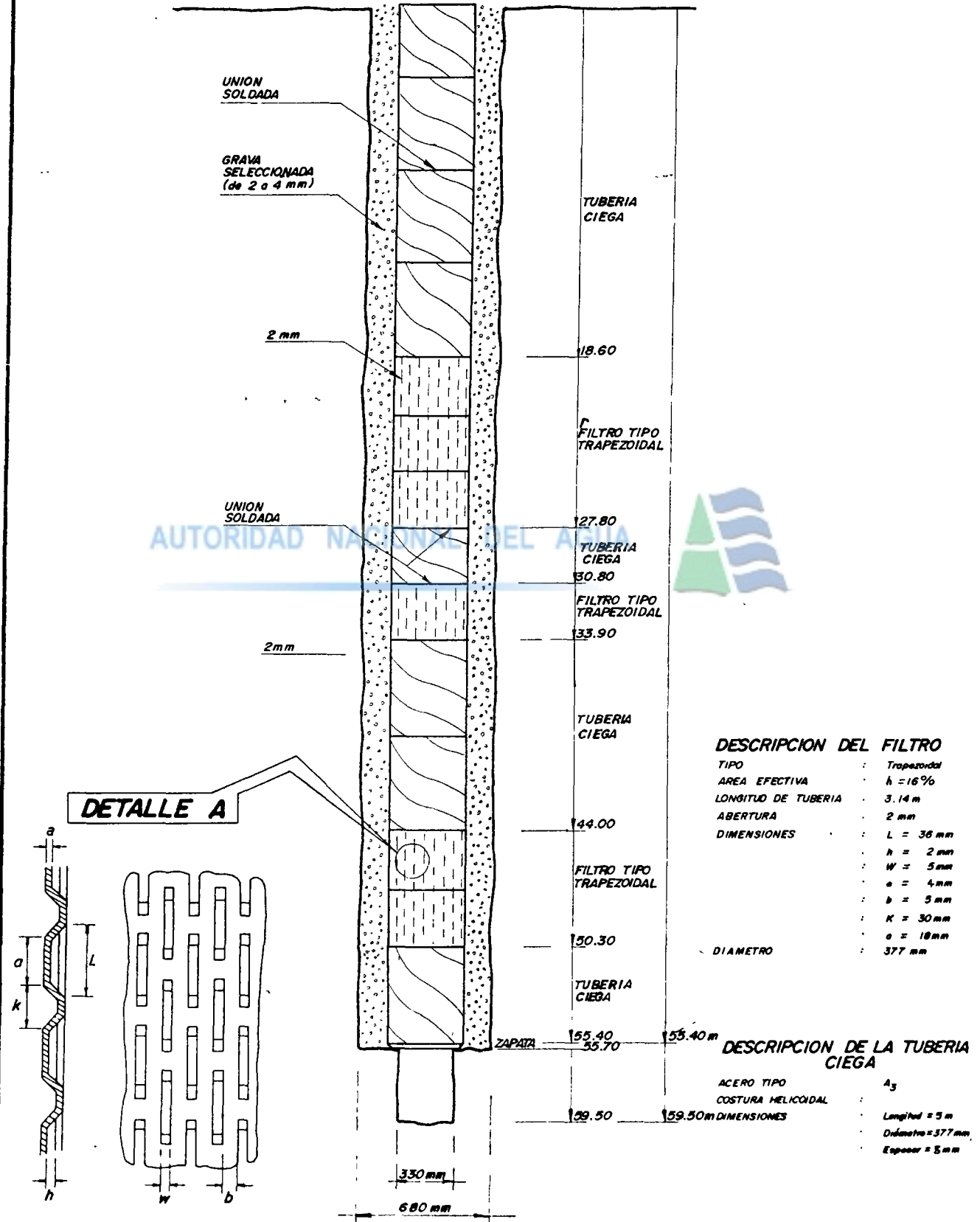
Previamente a la aplicación de la grava especificada en el Diseño Definitivo, se prosiguió con el cambio de lodo hasta establecer un lodo de características apropiadas para la aplicación de la grava por gravedad.

Cumplido este requisito se aplicó la grava de 2 a 3 mm., de forma redondeada, procedente de la Cantera de Coata, Distrito

DISEÑO TECNICO DEFINITIVO

POZO UNOCOLLA N° 21/06/02-27

ESCALA VERTICAL 1:300



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



DESCRIPCION DEL FILTRO

| | |
|---------------------|---------------|
| TIPO | : Trapezoidal |
| AREA EFECTIVA | : h = 16% |
| LONGITUD DE TUBERIA | : 3.14 m |
| ABERTURA | : 2 mm |
| DIMENSIONES | : L = 36 mm |
| | : h = 2 mm |
| | : W = 5 mm |
| | : a = 4 mm |
| | : b = 5 mm |
| | : K = 30 mm |
| | : e = 18 mm |
| DIAMETRO | : 377 mm |

DESCRIPCION DE LA TUBERIA CIEGA

| | |
|--------------------|---------------------|
| ACERO TIPO | : A3 |
| COSTURA HELICOIDAL | : Longitud = 5 m |
| DIMENSIONES | : Diametro = 377 mm |
| | : Espesor = 5 mm |

de Caracoto, Provincia de San Román y Departamento de Puno. En total se aplicaron 18 m³ de grava seleccionada.

2.4.4 Trabajos Complementarios

2.4.4.1 Lavado Intensivo

Luego de conformado el pre-filtro con grava seleccionada se realizó un lavado intensivo con el mismo equipo de perforación y utilizando agua limpia, con el propósito de eliminar el lodo en suspensión y destruir la torta de lodo.

2.4.4.2 Desarrollo del Pozo

Se realizó por el método de inyección de aire comprimido, proveniente de la compresora LGV 10/7 N° 2, durante 25 horas con intervalos de paralización para aliminar los sedimentos finos del acuífero que se encuentra en la zona de captación. El aire comprimido se aplicó con una presión constante de 5 kg/cm².

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



La tubería de aire se instaló a 38.00 mts., y la tubería de retorno a los 44.00 mts., habiéndose trabajado un total de 25 horas que duró el desarrollo. Estos trabajos finalizan cuando se observa en la descarga agua limpia sin contenido de arena ni otros sedimentos.

2.4.4.3 Aforo con Compresor de Aire

Concluidos los trabajos de desarrollo con aire comprimido se realizó un aforo empleando los mismos equipos de inyección de aire comprimido. Con el sistema denominado también AIR LIFT se establece un caudal de 27.8 l/s, con un nivel dinámico de 5.07 mts.

2.4.4.4 Verificación de la Verticalidad del Pozo

Por el método empleado en la construcción del pozo (Rotación) y por la profundidad alcanzada, la verticalidad del pozo no constituye un factor limitante para el entubamiento del mismo. En tal sentido, se ha podido verificar que la verticalidad del pozo se encuentra dentro de los límites permisibles.

3.0.0 BOMBEO DE PRUEBA

3.1.0 Objetivo

El bombeo de prueba a caudal variable tiene como objetivo básico establecer la curva de rendimiento del pozo con código 21/06/02-27 para determinar su caudal y nivel dinámico óptimo de explotación y a su vez para recomendar el -- equipo de bombeo concordante a su funcionamiento hidráulico óptimo.

3.2.0 Metodología

Se ha empleado el método de caudal variable escalonado en forma continua de menor a mayor caudal por tratarse de un pozo nuevo.

3.3.0 Equipos Empleados

Se han empleado los siguientes equipos :

Bomba de Prueba

Modelo : 12 JD 230 x 07
Capacidad : 230 m3/hora
Potencia : 75 kwatts.
Fabricación : República Popular China

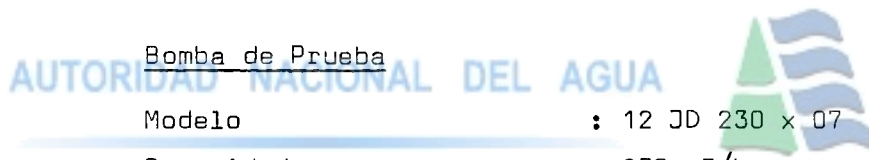
Motor de Prueba

Modelo : 3135 AM
Tipo : Diesel
Potencia : 90 HP
Fabricación : República Popular China

Otros equipos : vertedero triangular, cuba para medición de caudal, sondas eléctricas y de profundidad, cronómetro, tacómetro, etc.

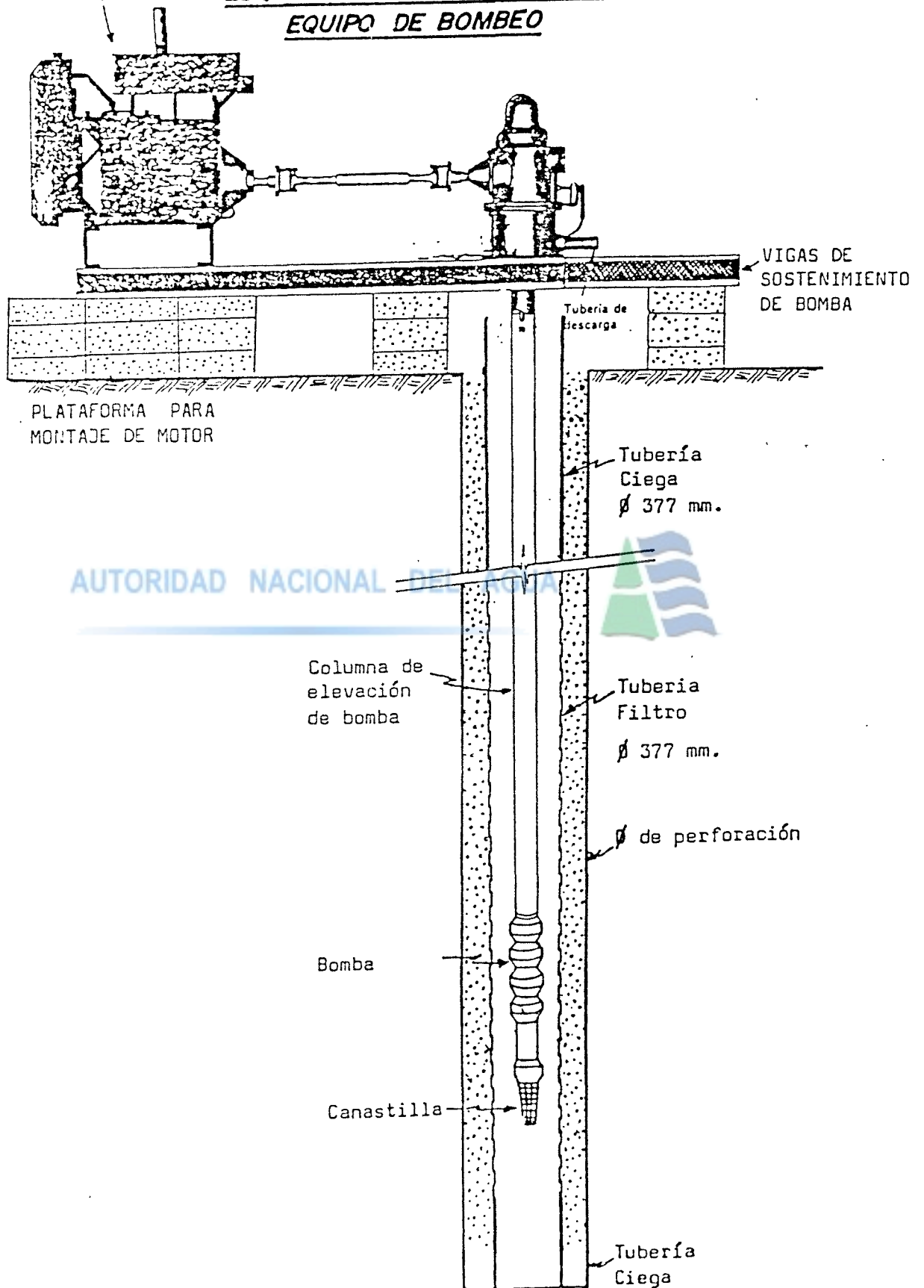
3.4.0 Desarrollo de la Prueba

La prueba de rendimiento se efectuó en cinco (05) regímenes diferentes con caudales que varían entre 18.0 y 26.60 litros por segundo.



MOTOR ESTACIONARIO
DIESEL

ESQUEMA DE INSTALACION DE
EQUIPO DE BOMBEO



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Siguiendo las especificaciones técnicas establecidas se obtuvieron los cinco estados de régimen permanente o casi permanente. En el cuadro Nº 1 se aprecian los resultados obtenidos.

3.5.0 Curva de Rendimiento del Pozo

Con los pares de valores (Q, ND) para los estados de régimen permanente o casi permanente de los 03 regímenes de bombeo ensayados, se ha establecido la Curva de Rendimiento del Pozo, tal como se puede apreciar en la Fig. Nº 7.

A partir de esta curva se ha determinado el caudal óptimo explotable del pozo, el cual es de 23 litros por segundo, con un nivel dinámico de 30 metros.

4.0.0 Recomendaciones para el Equipamiento del Pozo

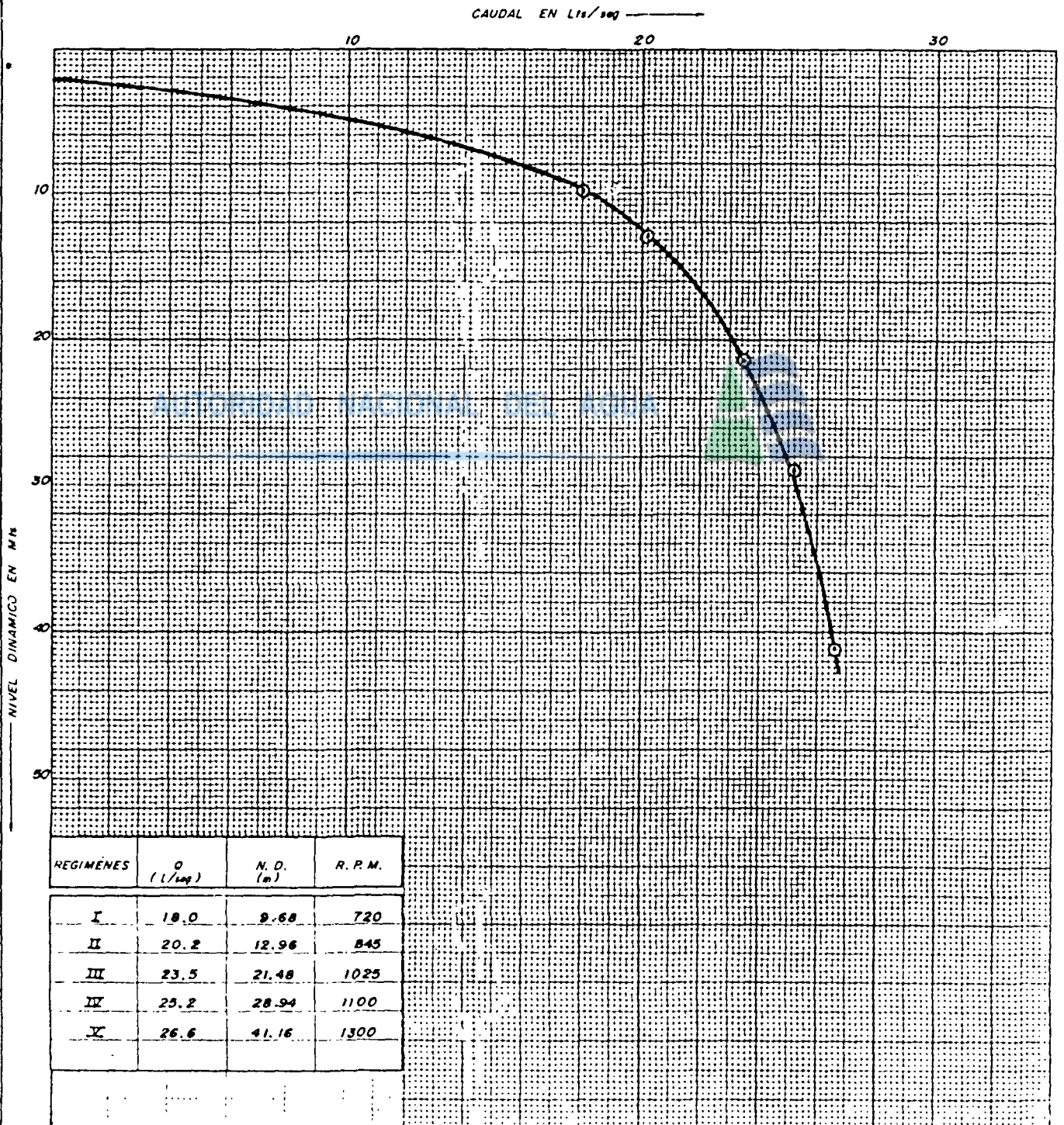
Para el equipamiento adecuado del pozo, se recomienda tener en cuenta la siguiente información básica :

| | |
|--|--|
| Tipo pozo | : Tubular |
| Profundidad | : 55.70 m. |
| Diámetro del entubado | : 377 mm. |
| Tipo de filtro | : Trapezoidal |
| Ubicación de filtros | : De 18.60 a 27.80 m., de 30.80 a 33.90 y 44.00 a 50.30 m. |
| Caudal óptimo | : 23.00 l/s. |
| Nivel estático | : 2.20 m. |
| Nivel dinámico óptimo | : 20.00 m. |
| Altura dinámica total de bombeo (mínimo) | : 30.00 m. |
| Fluido a bombear | : Agua limpia |

POZO N° 21/06/02-27

PRUEBA DE RENDIMIENTO :

Departamento : PUNO Fecha Prueba de Rendimiento : 28-05-88
 Provincia : LAMPA Nivel Estático : 2.20 m
 Distrito : LAMPA Profundidad del Pozo : 55.70 m
 Comunidad : TACAMANI Ejecutado : ING. R. APAZA C.
 Aprobado : ING. C. VALLEJOS V.



CONCLUSION
 Caudal óptimo explotable 1/3 23.00 N. D. mts : 20.00

RECTAS REPRESENTATIVAS DE PRUEBA DE ACUIFERO

Metodo: Theis Jacob

POZO N° 21/06/02-27
C.C. TACAMANI

DESCENSO

$$T = \frac{.183 Q}{C}$$

$$T = \frac{.183 \times 246 \times 864}{1.55} = 250.9 \text{ M}^2$$

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

$$K = \frac{250.9 \text{ M}^2/\text{dia}}{41.86 \text{ M}}$$

$$K = 5.99 \text{ M}/\text{dia}$$

RECUPERACION

$$T = \frac{.183 Q}{C}$$

$$T = \frac{.183 \times 246 \times 864}{1.33} = 299 \text{ M}^2/\text{dia}$$

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

$$K = \frac{299 \text{ M}^2/\text{dia}}{41.86 \text{ M}}$$

$$K = 7.14 \text{ M}/\text{dia}$$

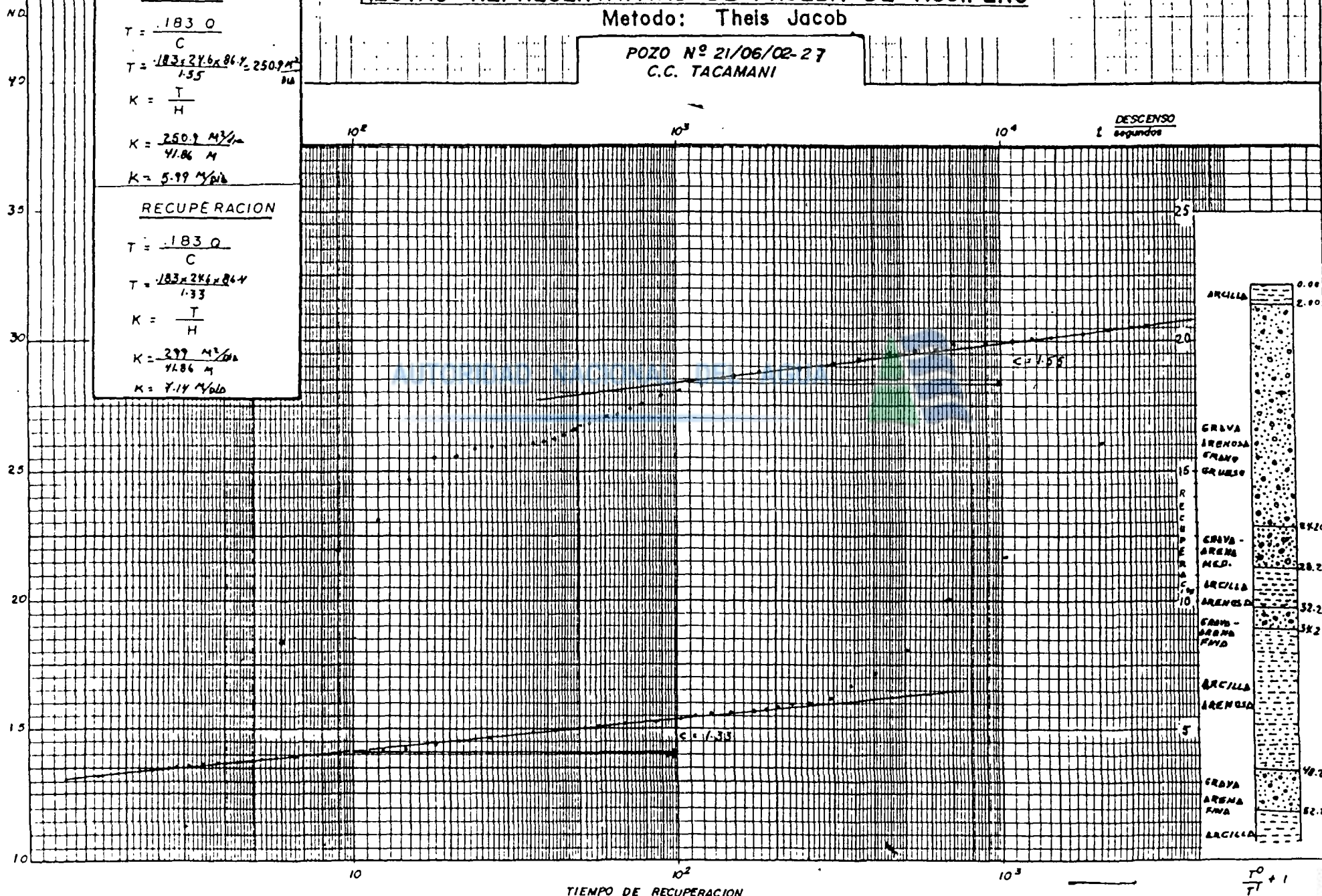


FIG. N° 8



CUADRO N° 1

RESULTADOS DE LA PRUEBA A CAUDAL VARIABLE
POZO N° 21 / 09 / 01 - 27

| REGIMEN DE BOMBEO | N. E. (m) | Q (l/s) | N. D. (m) | Δh (ND-NE) | Q/ Δh (l/s/m) | CONTENIDO DE ARENA | RPM. |
|-------------------|-----------|---------|-----------|--------------------|-----------------------|--------------------|------|
| I | 2.20 | 18.0 | 9.68 | 7.46 | 2.41 | SIN | 720 |
| II | | 20.2 | 12.96 | 10.76 | 1.87 | SIN | 845 |
| III | | 23.5 | 21.48 | 19.28 | 1.22 | SIN | 1025 |
| IV | | 25.2 | 28.94 | 26.74 | 0.94 | SIN | 1100 |
| V | | 26.6 | 41.16 | 38.96 | 0.68 | SIN | 1300 |

CUADRO N° 2

ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

POZO N° 21 / 06 / 02 - 27

| C.E. a 25°C mm.hos/cm | P H | CATIONES (meq/l) | | | | | ANIONES (meq/l) | | | | SAR | CLASIFICACION PARA RIEGO |
|--------------------------|------|--------------------|------|------|------|------|-------------------|-----------------|------|------|------|--------------------------------|
| | | Ca | Mg | Na | K | SUMA | HCO ₃ | SO ₄ | Cl | SUMA | | |
| 0.355 | 7.85 | 1.70 | 2.10 | 0.49 | 0.14 | 4.38 | 1.70 | - | 2.80 | 4.50 | 0.32 | C ₂ S ₁ |

F O T O G R A F I A S

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA





FOTO No. 1

HERRAMIENTAS DE PERFORACION, TUBERIAS, COPLES, BROCAS
(TRES ALETAS Y TRICONOS)



FOTO No. 2

TREPANO RIMADOR, CON INSERTOS DE CARBURO DE TUNGSTENO

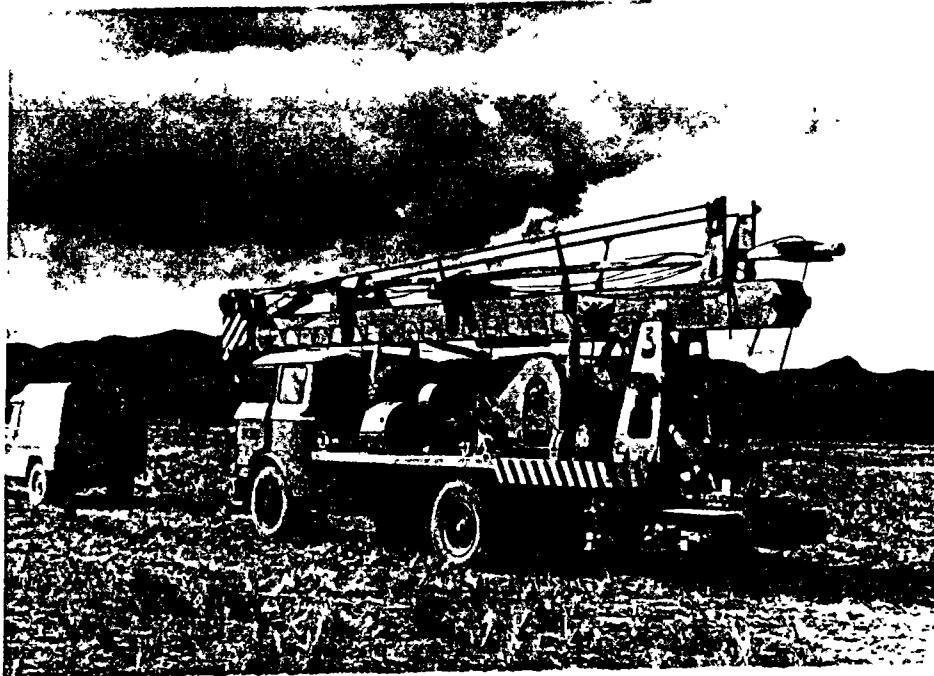


FOTO No. 3

MAQUINA PERFORADORA SPC-300H Y JEEP DE APOYO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



FOTO No. 4

SUMINISTRO DE TUBERIA PARA EL ENTUBAMIENTO



FOTO No. 5

POZAS DE LODO DE PERFORACION, OBSERVESE LAS GRAVAS SELECCIONADAS



FOTO No. 6

MEZCLADORA DE LODO Y ANTIDOS QUIMICOS

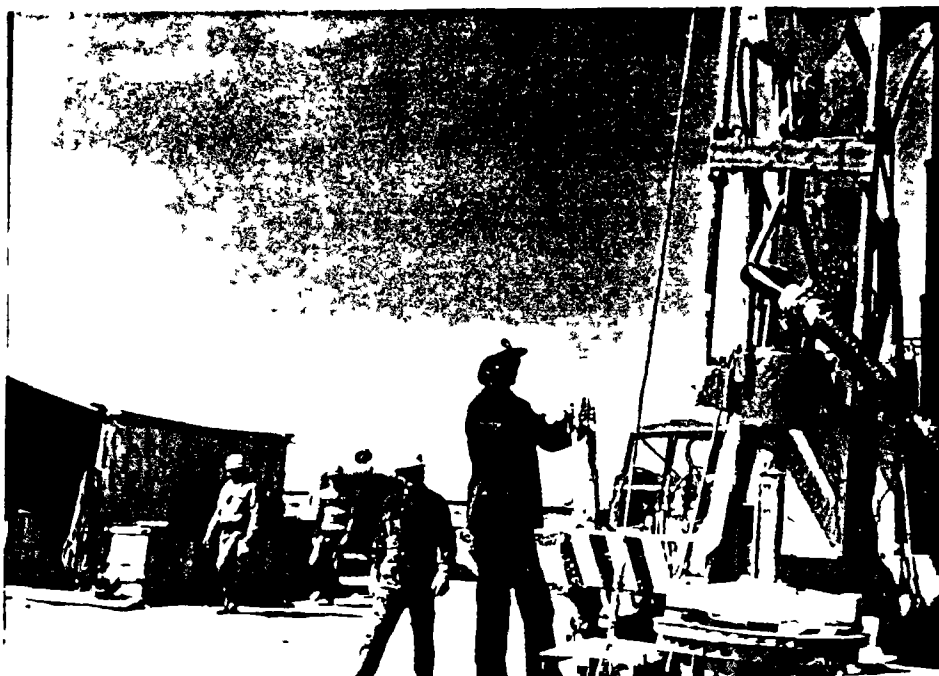


FOTO No. 7

FASE DE PERFORACION EXPLORATORIA



FOTO No. 8

FASE DE PERFORACION EXPLORATORIA

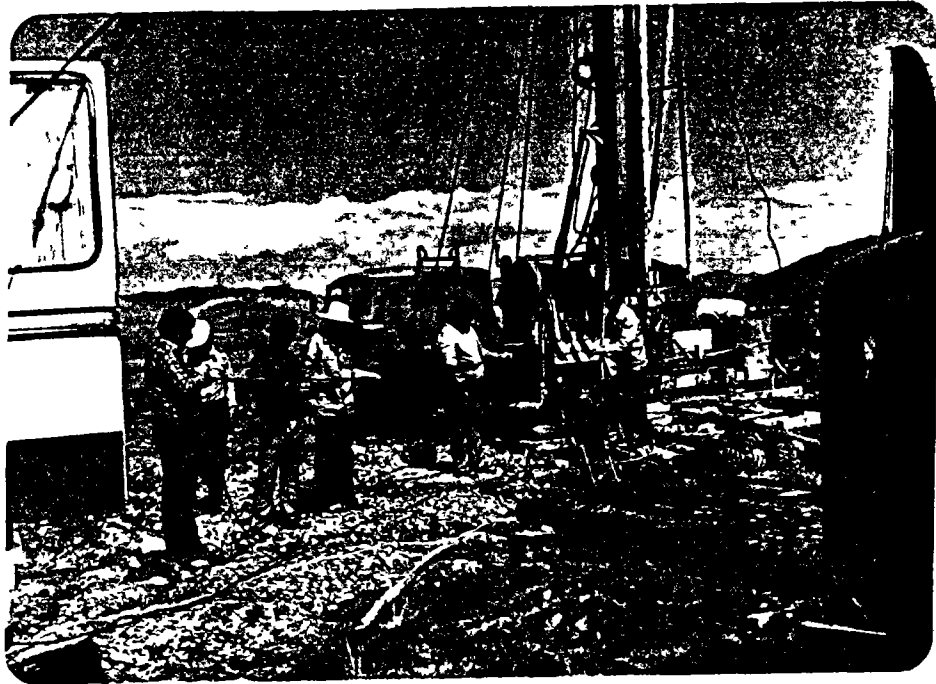


FOTO No. 9

ESTUDIO DE DIAGRAFIA ELECTRICA EN EL POZO EXPLORATORIO
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

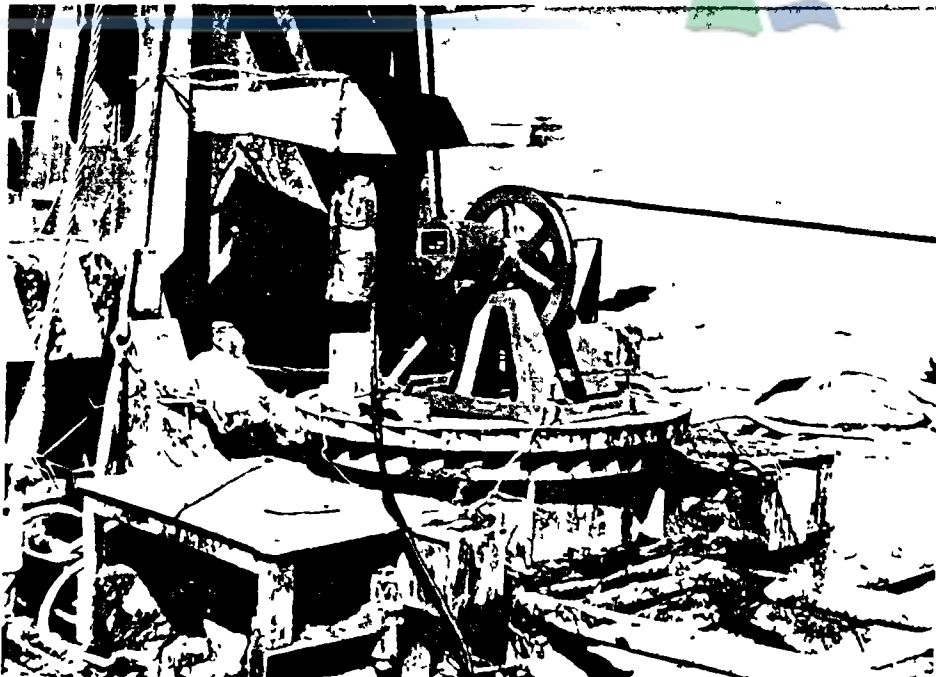


FOTO No. 10

ESTUDIO DE DIAGRAFIA ELECTRICA EN EL POZO EXPLORATORIO

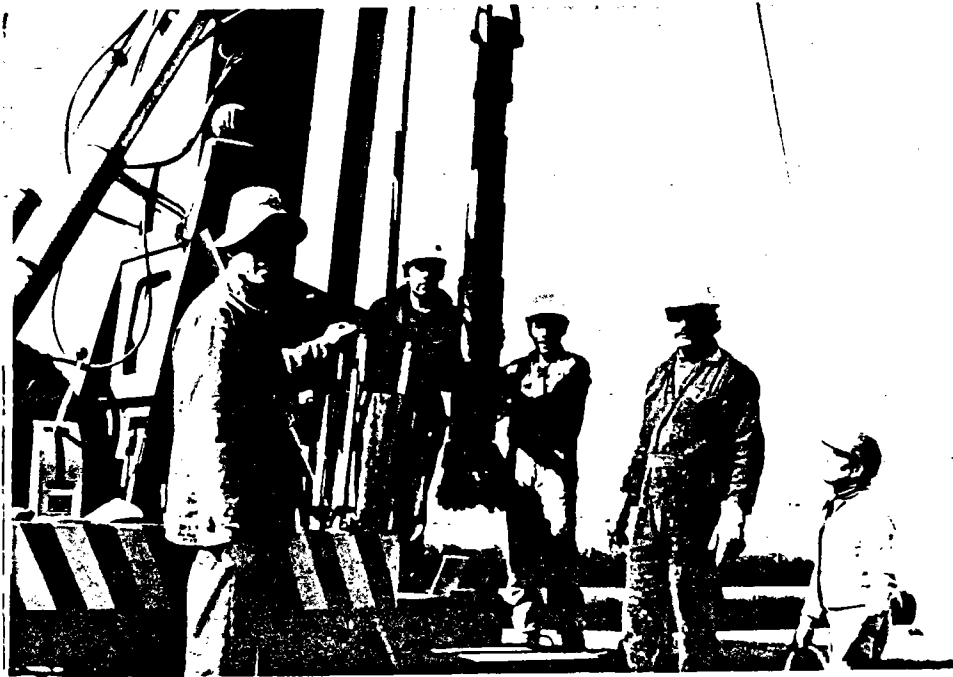


FOTO No. 11

SE OBSERVA LA BROCA PARA LA PERFORACION DEFINITIVA
BROCA TRICONO



FOTO No. 12

SE OBSERVA LA BROCA PARA LA PERFORACION DEFINITIVA
TREPANO DE 6 ALETAS

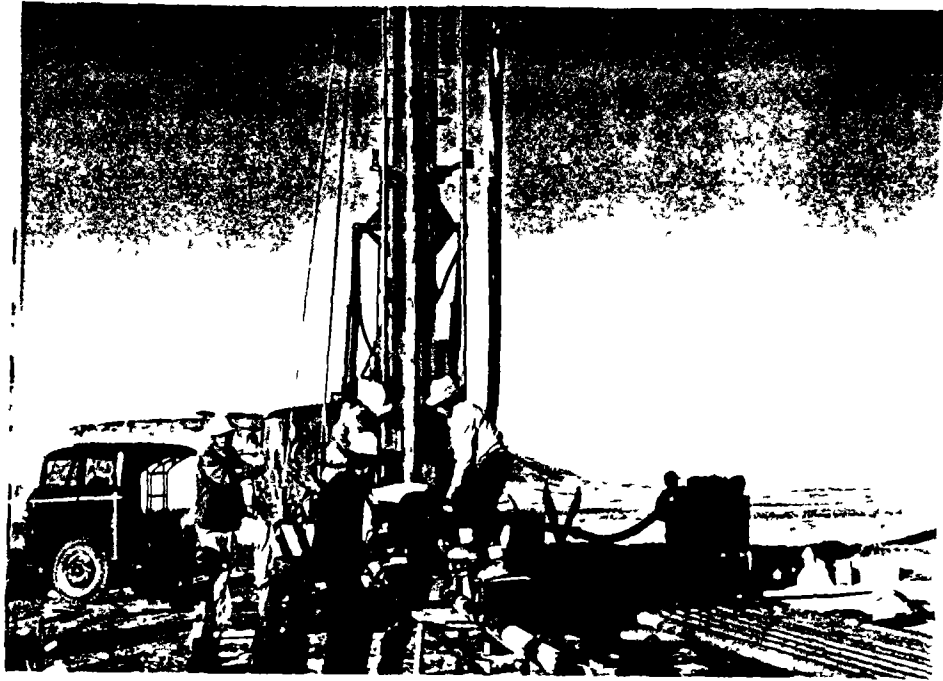


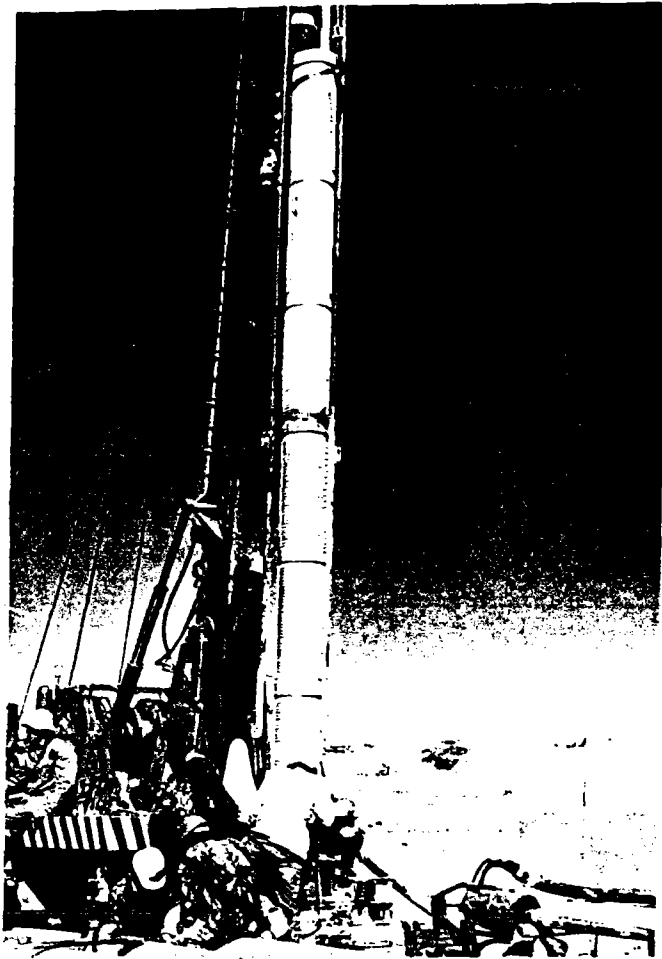
FOTO No. 13

CAMBIO DE LODO DE PERFORACION PARA PROCEDER
AL ENTUBAMIENTO DEL POZO



FOTO No. 14

ENTUBADO DEL POZO CON TUBERIA CIEGA



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

FOTO No. 15

ENTUBADO DEL POZO CON TUBERIA FILTRO

PRE FABRICADO TIPO TRAPEZOIDAL



FOTO No. 16

INSPECCION DE LAS GRAVAS SELECCIONADAS

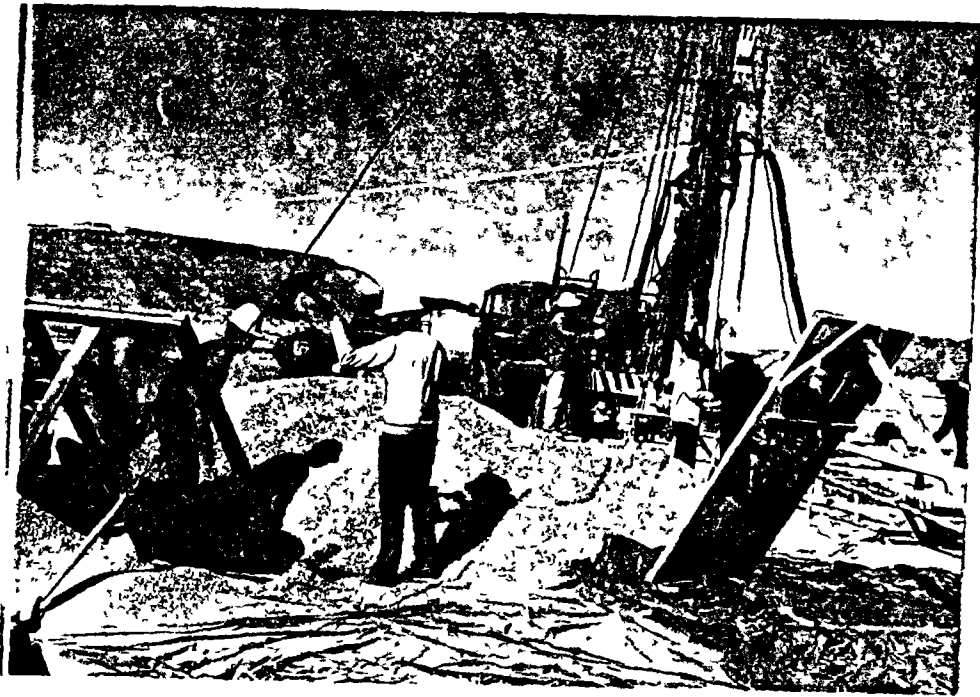


FOTO 1001

COLOCACION DE LAS CAJAS DE LA RED DE AGUA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

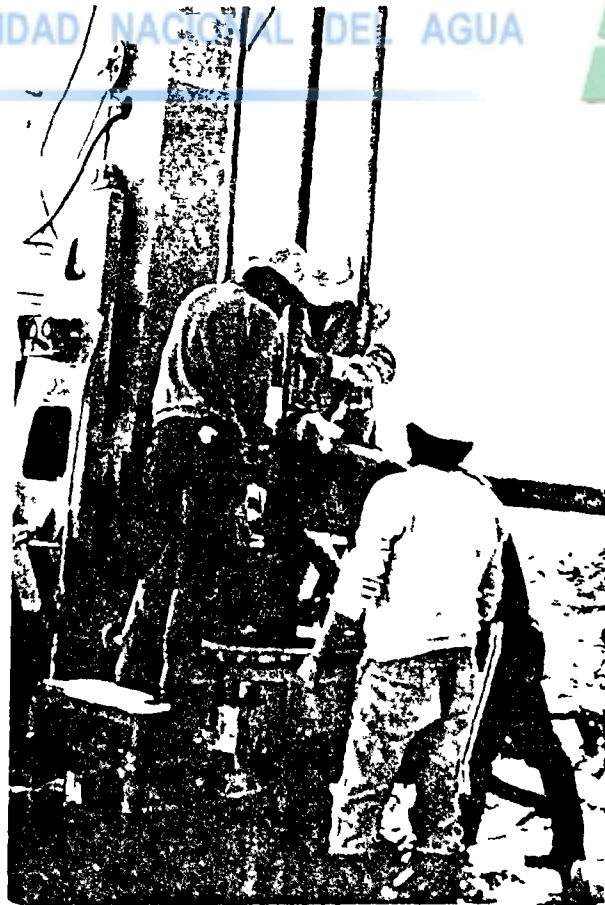


FOTO 1002

INSTALACION DE LA RED DE AGUA



FOTO No. 19

INATALACION DE TUBERIAS PARA DESARROLLO
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

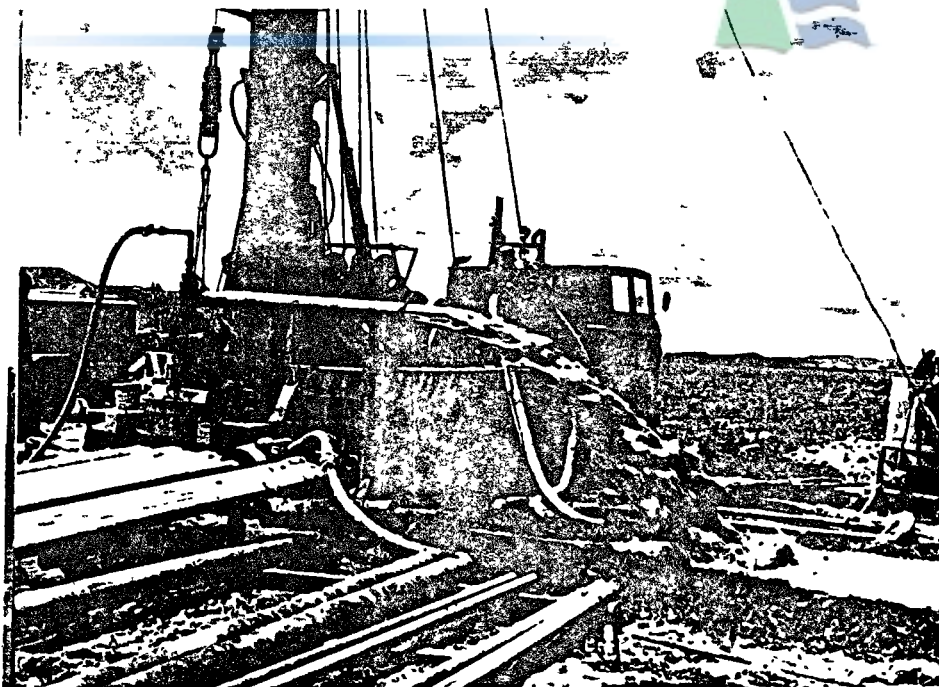
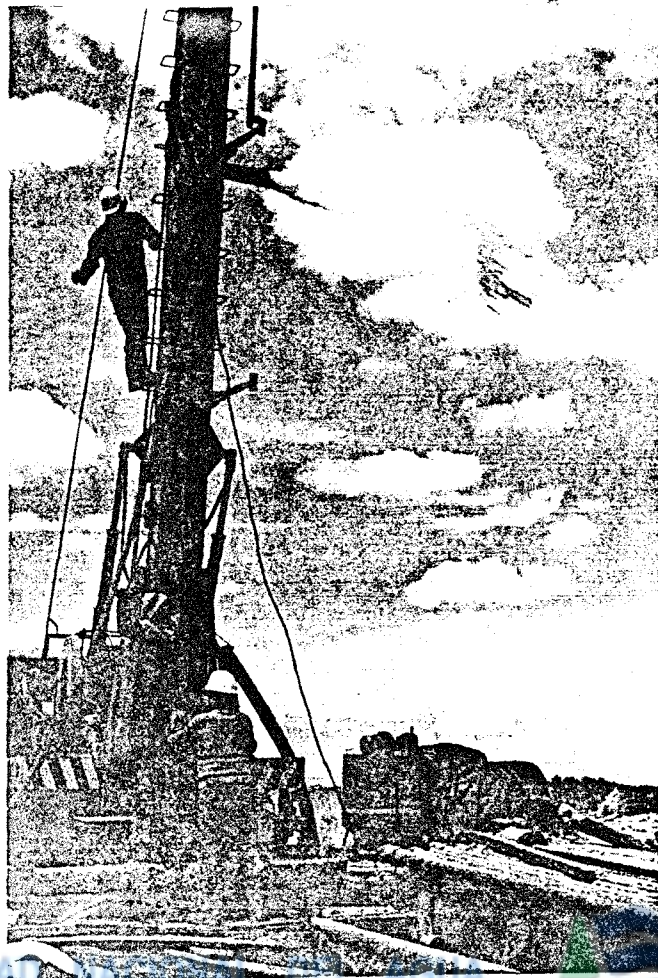


FOTO No. 20

DESARROLLO DEL POZO CON AIEF COLPRIMIDO



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

FOTO No. 21

OTRA VISTA DEL DESARROLLO DEL POZO

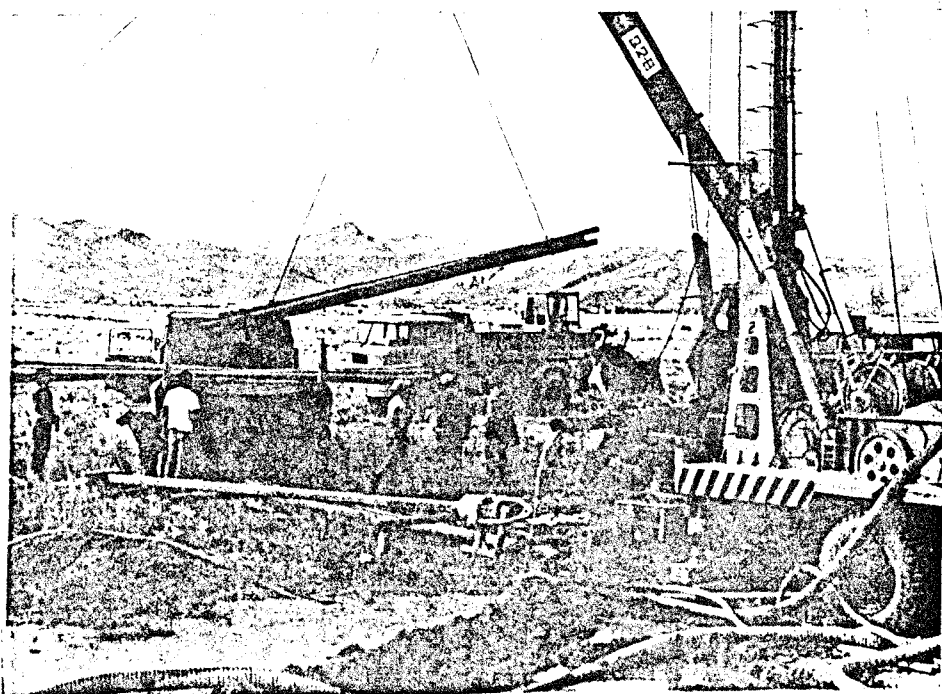


FOTO No. 22

TRASLADO DE MATERIALES, A UN NUEVO PUNTO DE PERFORACION



07919

2006

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

