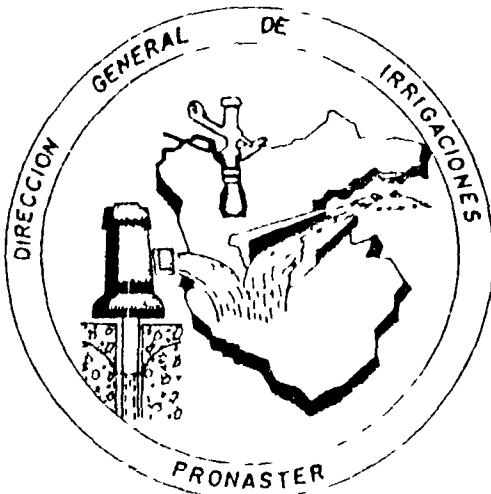


~~A-481(B)~~

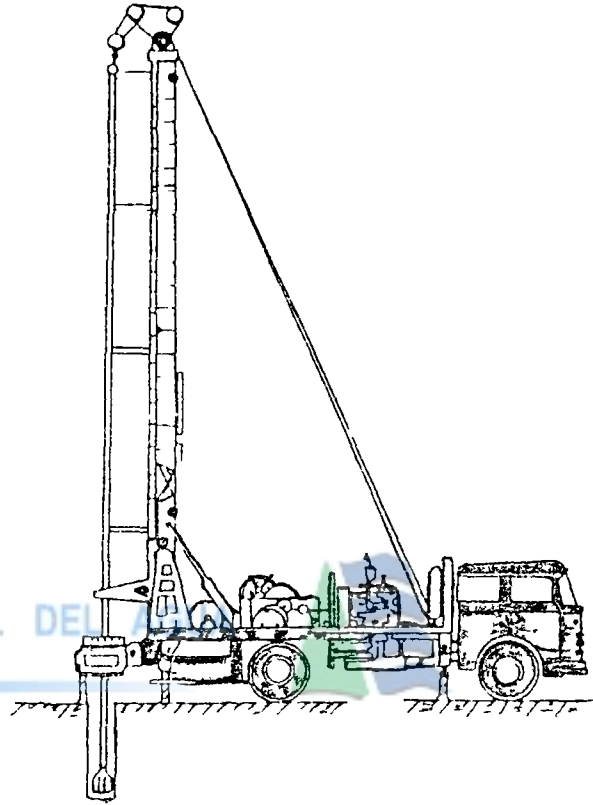
A-481-(B)

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES  
PROGRAMA NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS Y TECNIFICACION DE RIEGO  
**PRONASTER**  
OFICINA PUNO



**DGI**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



MEMORIA DESCRIPTIVA DEL POZO  
TUBULAR N° 12HS

21/04/04-83

SECTOR COLLINI

C C . Rosacani

Dist . Ilove

Prov . Chucuito

Dpto . Puno

Puno, octubre 1990

X

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)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



MEMORIA DESCRIPTIVA DEL POZO TUBULAR  
Nº IRHS 21/04/04-83

COMUNIDAD CAMPESINA ROSACANI, DISTRITO DE ILAVE,  
PROVINCIA CHUCUITO Y DEPARTAMENTO PUNO

1 9 9 0

PERSONAL PARTICIPANTE

DIRECTIVOS

ING.	DIRECTOR EJECUTIVO PRONASTER
ING. CARLOS VALLEJOS VILLALOBOS	JEFE DE OFICINA PRONASTER-PUNO
ING. OSCAR AVALOS SANGUINETI	DIRECTOR DE OBRAS

EJECUTORES

ING. MARTIN VELASQUEZ HERRERA	JEFE DEL AREA DE OBRAS-RESIDENTE
ING. ROLANDO APAZA CAMPOS	ESPECIALISTA P.UEBAS HIDRAULICAS

PERSONAL DE APOYO

ING. LUIS A. NAMANI HUANCA	MEMORIAS Y EXPEDIENTE TECNICO
BACH. JULIO HUANCA MONTESINOS	GEOFISICO
ING. AMADEO LAUREANO AGUILAR	JEFE MECANICA
ING. GUILLERMO RAHIREZ VALDIVIA	LOGISTICA DE OBRA
SR. GERMAN ESPINOZA RIVAS	DIBUJANTE
SRTA. JESUS MARIA RODRIGUEZ CHURA	SECRETARIA

## INDICE :

### 1.0.0 INTRODUCCION

- 1.1.0 Antecedentes
- 1.2.0 Ubicación del Pozo
- 1.3.0 Objetivo

### 2.0.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

- 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 Exploratoria
  - 2.2.1 Exploración Mecánica
  - 2.2.2 Perfilaje Eléctrico o Diagrafía
  - 2.2.3 Diseño Definitivo del Pozo
- 2.3.0 Perforación Definitiva
  - 2.3.1 Rimado del Pozo
  - 2.3.2 Entubado Definitivo
  - 2.3.3 Conformación de Pre-filtro de Grava Seleccionada
- 2.4.0 Trabajos Complementarios
  - 2.4.1 Lavado Intensivo
  - 2.4.2 Desarrollo del Pozo
  - 2.4.3 Aforo con Compresor de Aire
  - 2.4.4 Verificación de la Verticalidad del Pozo

### 3.0.0 BOMBEO DE PRUEBA

- 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 RECOMENDACIONES PARA EL EQUIPAMIENTO DEL POZO



X

RELACION DE FIGURAS

<u>Nº</u>	<u>DESCRIPCION</u>
01	Mapa de Ubicación del Pozo
02	Esquema de Distribución de Pozas
03	Perfl Litológico del Pozo
04	Diagrafía del Pozo
05	Diseño Definitivo
06	Instalación del Equipo de Bombeo
07	Curva de Rendimiento del Pozo
08	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	Análisis Físico-Químico 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 80 Pozos Tubulares - para Riego en el Departamento de Puno", con financiamiento de la línea de crédito de la República Popular China y Tesoro Público del Gobierno Peruano, como contrapartida nacional. Dentro de este contrato se establece que el Organismo Ejecutor es - el Ex-Proyecto Especial "Ampliación de la Frontera Agrícola - por Tecnificación de Riego (PE-AFATER) ahora Programa Nacional de Aguas Subterráneas y Tecnificación de Riego (PRONASTER)

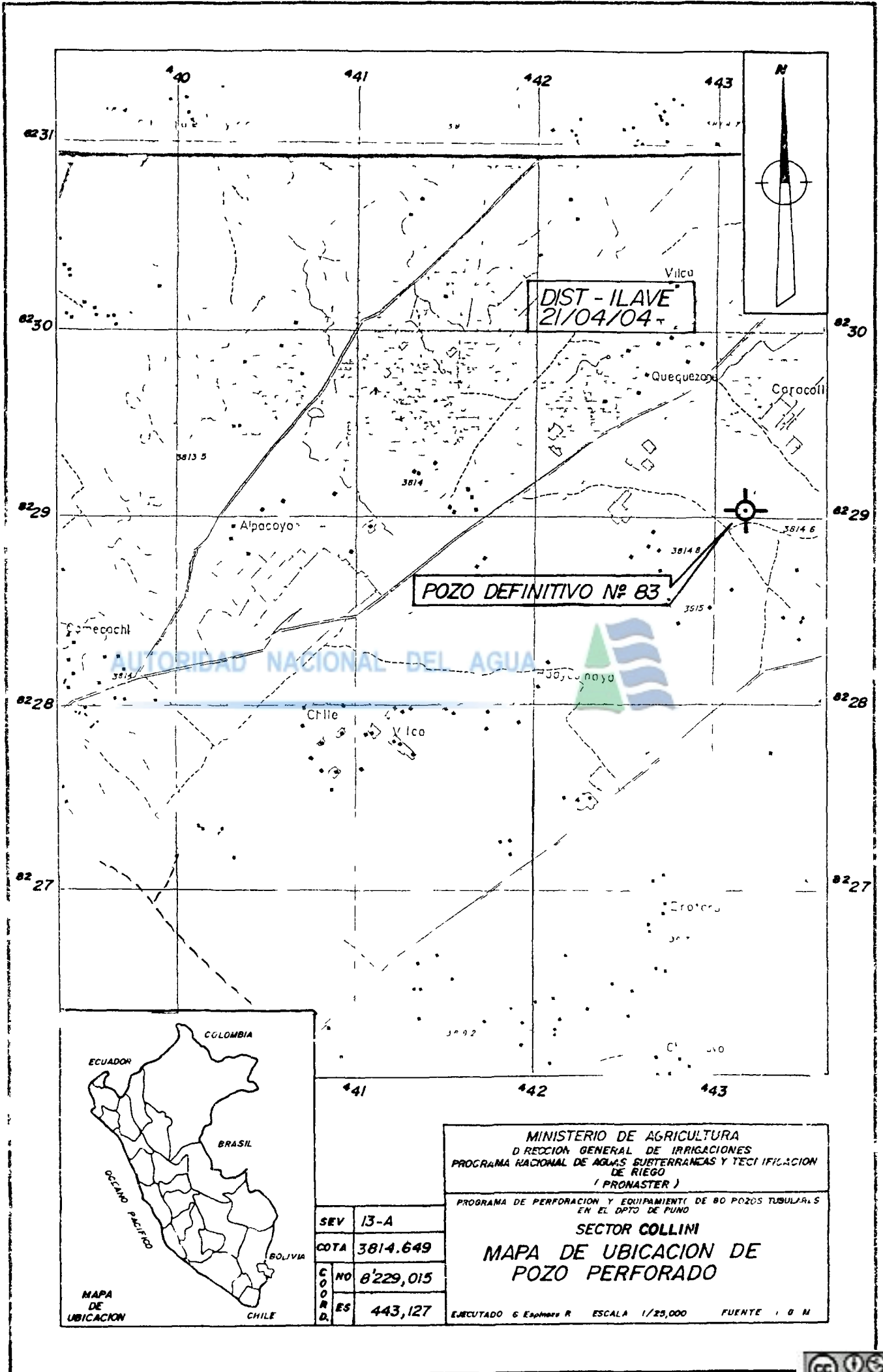
El Programa contempla la perforación de pozos, previa realización de Estudios Hidrogeológicos Específicos de Localización y Diseño de Pozos.

La presente Memoria corresponde al pozo tubular cuyo número - es: 21/04/04-83, de la Comunidad Campesina de Rosacani ubicado en el Distrito de Ilave, Provincia de Chucuito y Departamento de Puno.

### 1.2.0 Ubicación del Pozo

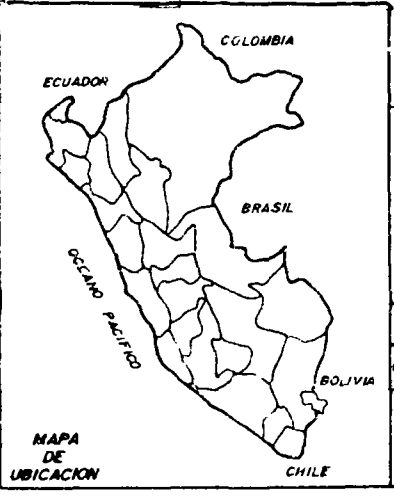
El pozo fue perforado en el punto de Sondaje Eléctrico Vertical Nº 13-A, lugar proyectado para la perforación de dicho - pozo en el Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de - agua con fines de riego en la Comunidad de Rosacani, Distrito de Ilave, Provincia de Chucuito y Departamento de Puno. Sec - tor Collini.

Geográficamente se encuentra entre las coordenadas: Norte - 8'229,015 y Este 443,127 m. del Sistema Universal Transversal Mercator, y a una altitud de 3,818.19 m.s.n.m. (Fig. Nº 1).



DIST - ILAVE  
21/04/04

POZO DEFINITIVO N° 83



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

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

SECTOR COLLINI

**MAPA DE UBICACION DE  
POZO PERFORADO**

SEV	13-A	
COTA	3814.649	
C O R D.	N O	0'229,015
	E S	443,127

EJECUTADO G Espinosa R. ESCALA 1/25,000 FUENTE : G. M.



### 1.3.0 Objetivo

La presente Memoria tiene por finalidad presentar un resumen de los resultados del proceso constructivo del pozo tubular - Nº 21/04/04-83, incluyendo los trabajos complementarios.

### 2.0.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 2.1.0 Método de Perforación

El pozo tubular Nº 21/04/04-83, fue 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 lodo, sedimentación y el canal de descarga, con los cuales se estableció el circuito hidráulico que exige el método de perforación en referencia

#### 2.1.1 Maquinaria y/o Equipos Empleados

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

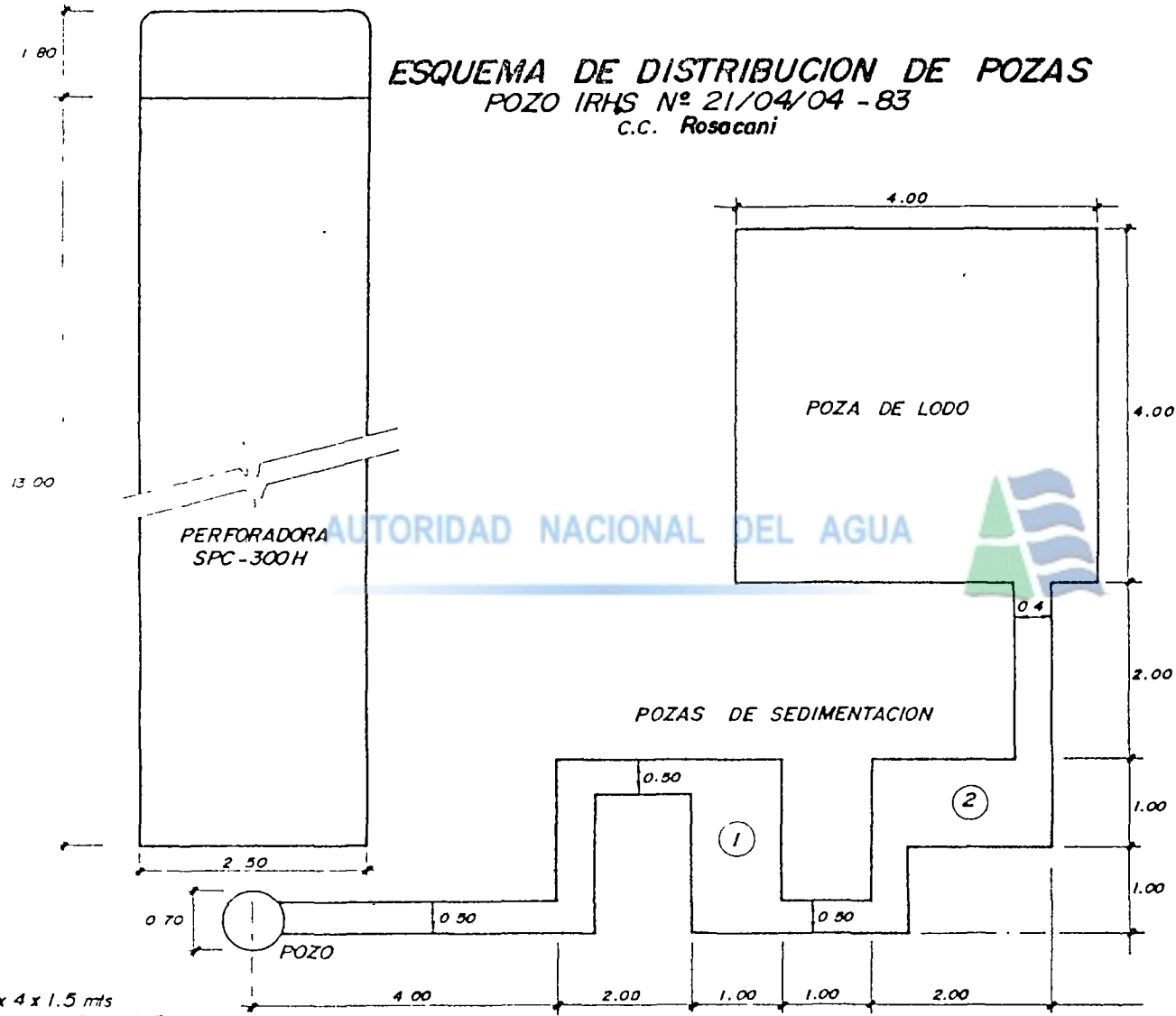
##### a) Máquina Perforadora

Modelo	:	SPC - 300 H Nº 3
Tipo	:	Rotación - Percusión
Potencia	:	160 HP/1800 rpm
Procedencia	:	República Popular China

##### b) Compresora

Modelo	:	LGV II - 10/7
Capacidad	:	10 m <sup>3</sup> /min.
Presión de descarga	:	7 kg/cm <sup>2</sup>
Potencia motor	:	120 HP - 1500 rpm

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE POZAS  
 POZO IRHS N° 21/04/04 - 83  
 C.C. Rosacani



- Pozo de lodo 4 x 4 x 1.5 mts
- Pozo de sedimentación 1: 2 x 1 x 1.5 mts
- 2: 2 x 1 x 1.5 mts

PLANTA  
 ESCALA 1/75

Procedencia : República Popular China

c) Grupo Electrogeno

Modelo : 50 GT  
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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



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

f) Implementos y Herramientas

- Varillas de perforación

- a)  $\phi$  89 mm. x 6.60 m.
- b)  $\phi$  89 mm. x 2.30 m.
- c)  $\phi$  89 mm. x 3.60 m. (Varillas de peso)

- Brocas

- a) Tricono de 250 mm.
- b) Tricono de 330 mm.
- c) Tricono de 450 mm.
- d) Trépano de aletas de 300 mm.
- e) Trépano de aletas de 680 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 Diagraffas

- Unidad vehicular : Camioneta marca Jeep de 6 - cilindros.
- Camión tanque cisterna : Modelo JN-150, marca Río A- amarillo de 6 cilindros.
- Camión grúa : Modelo TNQ-84, marca Río - Amarillo de 6 cilindros.
- Camión volquete : Modelo QD-352, marca Río - Amarillo de 6 cilindros.
- Microbús para registros : Modelo EQ-140, marca Shung- eléctricos. Hay de 6 cilindros.

### 2.2.0 Perforación Exploratoria

#### AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Esta primera etapa de la perforación se efectuó con el propósito de identificar las formaciones detectadas por el Sondaje Eléctrico Vertical Nº 13-A y con el fin de determinar el comportamiento hidráulico de los estratos acuíferos. A partir de los resultados obtenidos se formuló el Diseño Definitivo del pozo.

### 2.2.1 Exploración Mecánica

Con los equipos anteriormente descritos y empleando el método de Rotación Directa, se realizó la perforación exploratoria de diámetro de 300 mm., desde la superficie del suelo hasta la profundidad de 89 metros. Durante el proceso de perforación se recolectaron muestras representativas de la canaleta de circulación de lodo, de los diversos estratos penetrados, con cuyos resultados se ha reconstituido la columna litológica (Fig. Nº 3).

Esta fase exploratoria ha permitido conocer las característi

**PERFIL LITOLÓGICO**  
**POZO IRHS Nº 21/04/04 - 83**  
 ESCALA VERTICAL 1 300  
 C.C. ROSACANI

METROS	EDAD	DESCRIPCION LITOLÓGICA	POTENCIA	PROFUNDID DEL SUELO (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA
10	Q	Limos con arena	4.0	4.0	[Diagrama de estratificación con líneas horizontales y un patrón de círculos para la grava gruesa]
		Arena	7.0	11.0	
		Limos con arena	6.0	17.0	
		Grava gruesa	34.0	51.0	
20		Grava con arena gruesa o fina	18.0	69.0	[Diagrama de estratificación con líneas horizontales y un patrón de círculos para la grava gruesa]
		Arena con limos	1.0	70.0	
50		Limos con	4.0	74.0	[Diagrama de estratificación con líneas horizontales]
		Arcilla			
60					
70					
80					

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

cas de las formaciones que yacen en el sub-suelo de la cuenca del río Ilave. Con los resultados obtenidos se ha podido establecer, que los sedimentos son de origen aluvial con granulometrías y potencias variables; notándose la poca presencia de horizontes de sedimentos finos.

En la columna litológica reconstituida se puede apreciar que los estratos aprovechables, están compuestos por grava con arena gruesa a media, con matrices de arena fina. Estos sedimentos se encuentran suprayaciendo, a estratos limosos con arena muy fina y arcilla o sedimentos de baja permeabilidad.

## 2.2.2 Perfilaje Eléctrico o Diagrafía

### Generalidades

La investigación mediante el perfilaje eléctrico o diagrafía, consiste esencialmente en el estudio de las variaciones de algunos parámetros físicos de las formaciones del sub-suelo, mediante registro a lo largo de un agujero a pared desnuda, es decir sin revestimiento metálico (entubado).

### A) Equipo Utilizado

Para esta investigación se utilizó los equipos e instrumentos geofísicos montados en un microbús modelo SJC-1, constituido por:

- Georesistivímetro modelo DDC - 2B
- Medidor electrónico automático de pozo, modelo JDC-2
- Cabrestante de registro de pozo, modelo CJ-6 y cable de registro de pozo (600 m.), modelo WJNEF-D 0.35
- Instrumento de registro de resistividad de lodo, modelo JNZ-1.
- Multitester, cables de interconexión y accesorios.

### B) Metodología

El perfilaje eléctrico o diagrafía consiste en establecer -

un dispositivo análogo al que se emplea en el método convencional de geofísica de superficie, para lo cual se introduce una sonda dentro del agujero, conteniendo uno o varios - electrodos, que conjuntamente con lo establecido en la su - perficie del terreno forman un circuito que mide el poten - cial creado entre dos de los electrodos, como consecuencia de inyectar en el terreno una intensidad de corriente en - forma continua, tomándose las siguientes curvas.

- Resistividad de gradiente :  $\rho_{st}$
- Resistividad de potencial :  $\rho_{sv}$
- Potencial espontáneo : SP

La escala vertical de las curvas es 1 : 200

**C) Condiciones para la Determinación de las Curvas**

Medición de la curva =  $\rho_{st}$

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



- Tipo de serie de electrodos : A 2.25 M 0.5 N
- Voltaje de alimentación : 90 V.
- Constante de voltaje : 5 mV/cm.
- Intensidad de la corriente : 38.85 mA.
- Escala horizontal : 20 ohm-m/cm.

Medición de la Curva =  $\rho_{sv}$

- Tipo de serie de electrodos : N 2.25 M 0.5 A
- Voltaje de alimentación : 90 V.
- Intensidad de corriente : 7.68 mA.
- Constante de voltaje : 10 mV/cm.
- Escala horizontal : 10 ohm-m/cm.

Medición de la Curva = SP

- Escala horizontal : n = 2.5 mV/cm
- Dispositivo de electrodos : A -  $\infty$  (B)

#### D) Resultados y Conclusiones

Mediante la ejecución de los registros hidrogeológicos, se han logrado obtener los registros de resistividad aparente de gradiente, resistividad aparente de potencial y registro de potencial espontáneo.

El rango de medición obtenido se encuentra comprendido entre 5.0 y los 88.0 m. de profundidad, identificándose a lo largo del perfil reconstruido las características acuíferas que se detallan (Fig. Nº 4).

- . A partir de los 5.0 y los 10.5 m. de profundidad se identifica un acuífero libre, constituido por grava media con arena gruesa a media.
- . Entre los 10.5 y 17.2 m. de profundidad, se identifica horizontes de arena fina con limos de permeabilidad y saturación muy baja.
- . Entre los 17.2 a 68.4 m. se tiene el acuífero productor, constituido por material de grava gruesa, gravilla y arena gruesa de buena permeabilidad.
- Entre los 68.4 y 72.8 m. se encuentran un horizontes de arena media a fina de regular permeabilidad.
- . Desde los 72.8 hasta los 88 m. alcanzando la máxima profundidad investigada, se identifican sedimentos arcillosos impermeables.
- . Los acuíferos antes descritos tienen la presencia de una buena a moderada calidad de las aguas subterráneas, la misma que se identifica por los valores de resistividad en la curva de potencial espontáneo (SP).

#### 2.2.3 Diseño Definitivo del Pozo

Con los resultados de la investigación descrita anteriormente-



# DIAGRAFIA DEL POZO N° 21/04/04-83 C C DE ROSACANI

DEPARTAMENTO Puno  
 PROVINCIA Obispo  
 DISTRITO Iteo

NUMERO DE PZ. 21/04/04-83  
 PUNTO DE MEDICION A 7.141.4 m  
 SE 18 REFERENCIAL 13.4

MODELO DE INSTRUMENTO Medidor automatico JDC 2

COORDENADAS Norte 8 229 015 Lon. 483 12"

RANGO DE MEDICION 0 00 hasta 88 00 m

ALTITUD Com (mnm): 3840 m

DIAMETRO DEL POZO 300 mm  
 FLUIDO DE PENETRACION Lodo

REGISTRADOR Bela J. Huamán M

VELOCIDAD DE LODO 25 m/s

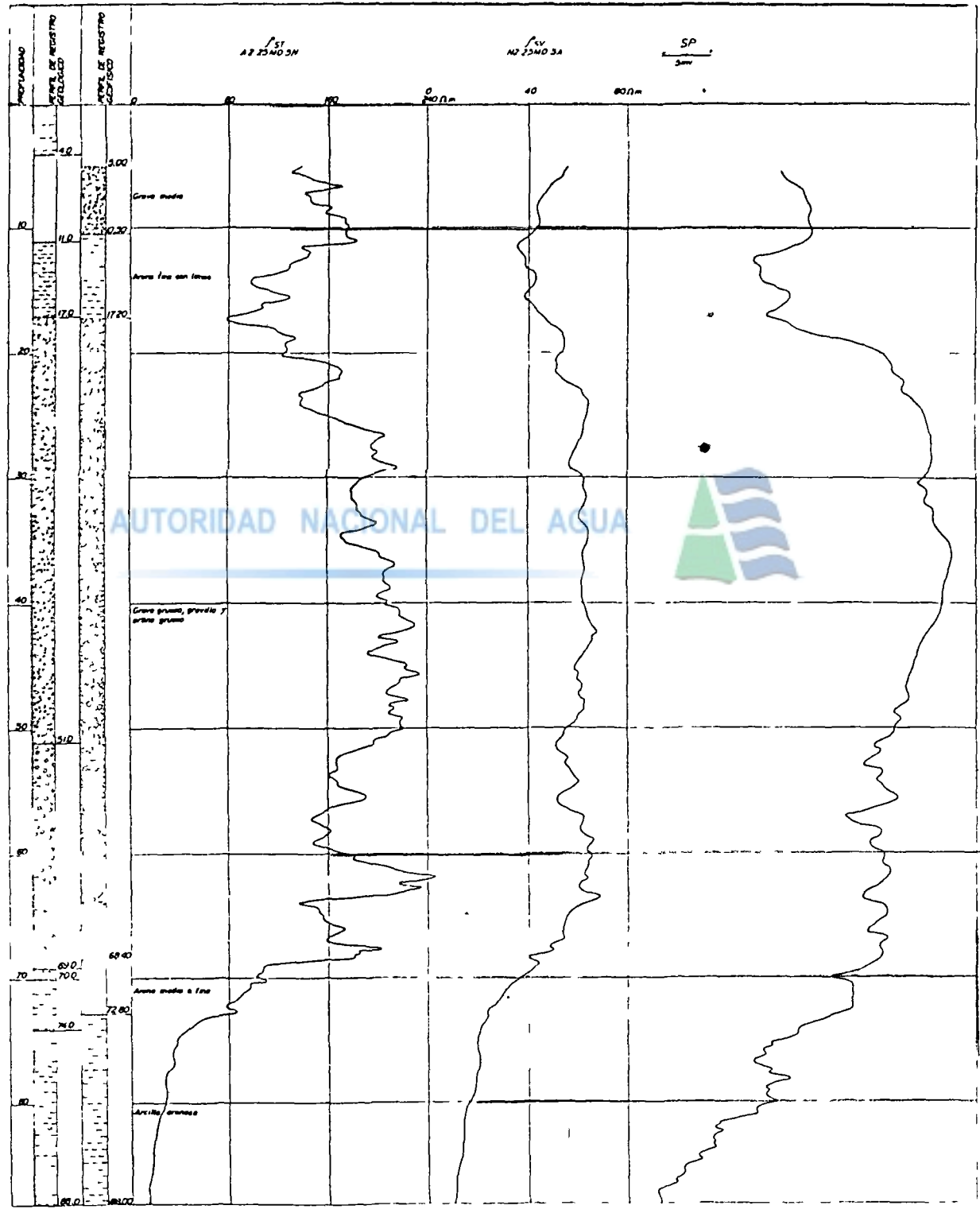
INTERPRETADO Bela J. Huamán M

VELOCIDAD DEL AGUA 25 cm/s

REVISADO Ing. D. Alvarado J. Huamán M

ESCALA DE REGISTRO VERTICAL 1:1700

FECHA DE REGISTRO 8 10 00



se formuló el diseño definitivo del pozo (Fig. Nº 5).

### 2.3.0 Perforación Definitiva

La construcción definitiva del pozo para su explotación se efectuó en base al diseño definitivo del pozo hasta la profundidad de 68.5 metros; para lo cual se procedió a efectuar los siguientes trabajos:

#### 2.3.1 Rimado del Pozo

Empleando tricono dentado y trépano de 6 aletas se procedió a rimar de 300 a 450 mm., y de 450 a 680 m., hasta la profundidad de 68.5 metros. Estos trabajos se realizaron sin mayores contratiempos, luego de tomarse las previsiones del caso.

#### 2.3.2 Entubado Definitivo

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

##### a) Entubado ciego

Los módulos de tubería ciega tienen las siguientes características: Acero A3 Normas Chinas, de 5 m. de longitud, diámetro 377 mm., espesor 8 mm., anillos de acoplamiento y costura helicoidal, se empleó también tubería ciega de fibra de vidrio de 3 m. de longitud, diámetro 305 mm., espesor 4 mm.

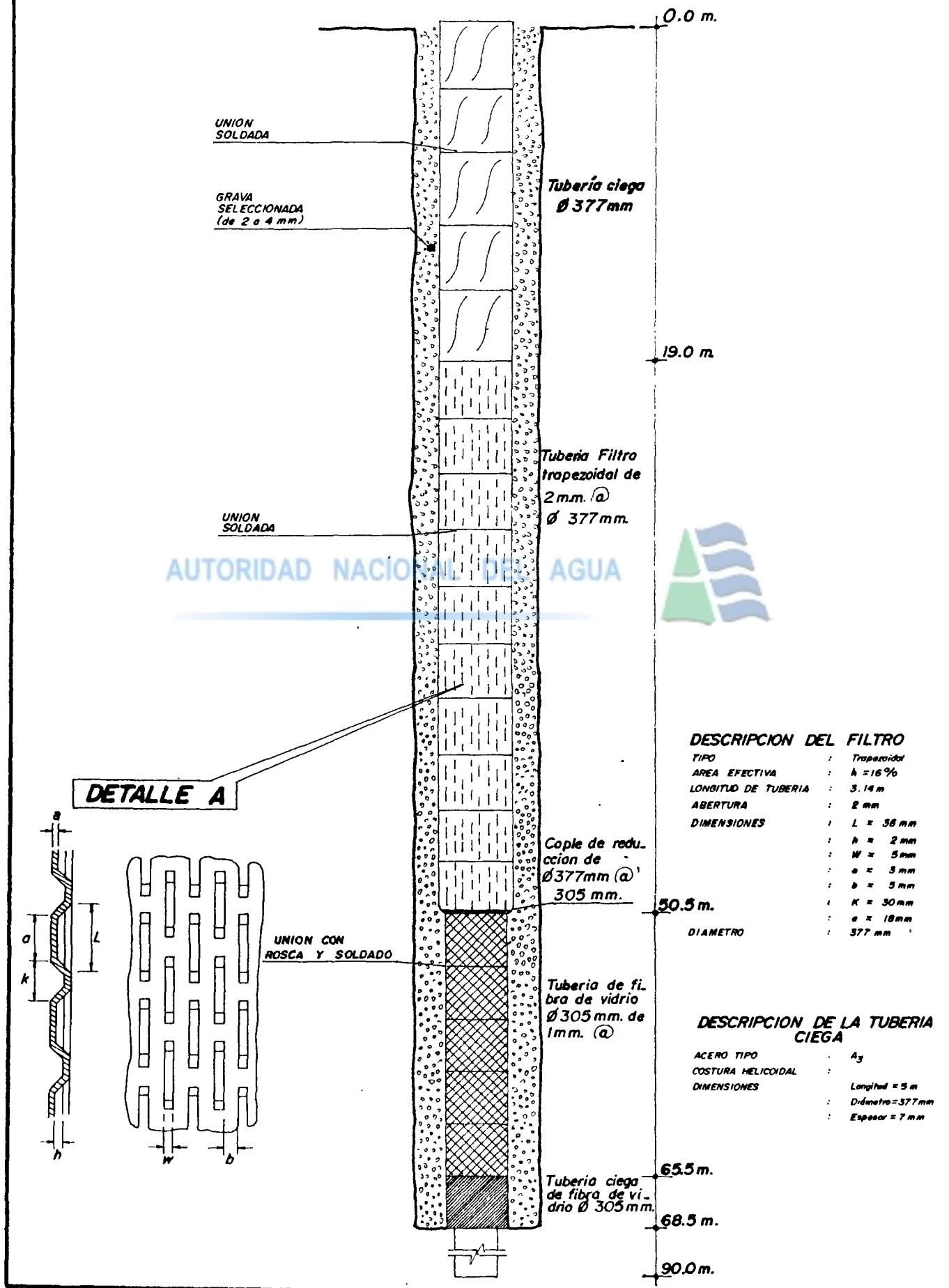
La tubería ciega en total se empleó 22.0 m. lo cual se ha instalado entre los 0.0 m. a 19.0 m. tubería de acero y entre 05.5 a 68.5 m. de profundidad tubería ciega de fibra de vidrio (Fig. Nº 5).

##### b) Filtros

# DISEÑO TECNICO DEFINITIVO

POZO IRHS N° 21/04/04-83

ESCALA VERTICAL 1 : 300  
C.C. ROSACANI



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



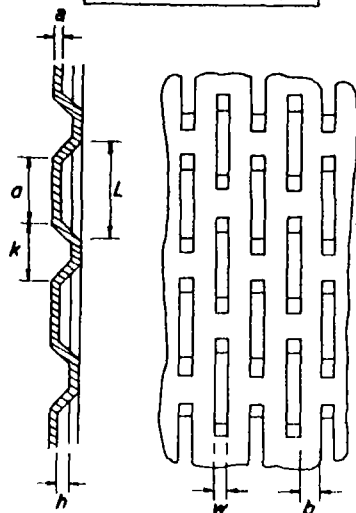
### DESCRIPCION DEL FILTRO

TIPO	: Trapezoidal
AREA EFECTIVA	: $k = 16\%$
LONGITUD DE TUBERIA	: 3.14 m
ABERTURA	: 2 mm
DIMENSIONES	: L = 38 mm
	: h = 2 mm
	: W = 5 mm
	: a = 3 mm
	: b = 5 mm
	: K = 30 mm
	: e = 18 mm
DIAMETRO	: 377 mm

### DESCRIPCION DE LA TUBERIA CIEGA

ACERO TIPO	: A <sub>3</sub>
COSTURA HELICOIDAL	: Longitud = 3 m
DIMENSIONES	: Diámetro = 377 mm
	: Espesor = 7 mm

### DETALLE A



UNION CON ROSCA Y SOLDADO

0.0 m.

19.0 m.

50.5 m.

65.5 m.

68.5 m.

90.0 m.

Tubería ciega  
Ø 377 mm

Tubería Filtro  
trapezoidal de  
2 m.m. @  
Ø 377 mm.

Cople de redu-  
ccion de  
Ø 377 mm @  
305 mm.

Tubería de fi-  
bra de vidrio  
Ø 305 mm. de  
1 mm. @

Tubería ciega  
de fibra de vi-  
drio Ø 305 mm.

UNION  
SOLDADA

GRAVA  
SELECCIONADA  
(de 2 a 4 mm)

UNION  
SOLDADA

Los módulos de filtros tienen las siguientes características: filtros trapezoidales de Acero A3 Normas Chinas de 2.0 mm. de abertura; diámetro 377 mm., espesor 4 mm., módulos de 3.0 metros de longitud. Se empleó también tubería filtro de fibra de vidrio de 1 mm. de abertura diámetro de 305 mm. y espesor de 4 mm., módulos de 3.0 m. de longitud.

En total se emplearon 46.5 m. de filtros entre los niveles de 19.0 a 50.5 m. filtro trapezoidal y de 50.5 m. a 65.5 m de profundidad, filtros de fibra de vidrio (Fig. Nº 5).

### 2.3.3 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.

Cumpliendo este requisito se aplicó la grava de 2 a 4 mm., de forma redondeada, procedente de la cantera de Coña, Distrito de Ilave, Provincia de Chucuito y Departamento de Puno. En total se aplicaron 24 m<sup>3</sup> de grava seleccionada.

### 2.4.0 Trabajos Complementarios

#### 2.4.1 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.

#### 2.4.2 Desarrollo del Pozo

Se realizó por el método de inyección de aire comprimido proveniente de la compresora LGV 10/7 Nº 3, durante 52 horas con intervalos de paralización para eliminar 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/cm<sup>2</sup>.

La tubería de aire se instaló inicialmente a 62.0 m. y la tube-  
ría de retorno a 64.5 metros. Para luego variar su posición a  
lo largo de todo el filtro, habiéndose trabajado un total de -  
62 horas que duró el desarrollo. Estos trabajos finalizan -  
cuando se observa en la descarga agua limpia sin contenido de  
arena ni otros sedimentos finos.

#### **2.4.3 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 "AIR LIFT" se esta-  
blece un caudal de 27 litros por segundo, con un nivel dinámi-  
co de 9/0 metros.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



#### **2.4.4 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.

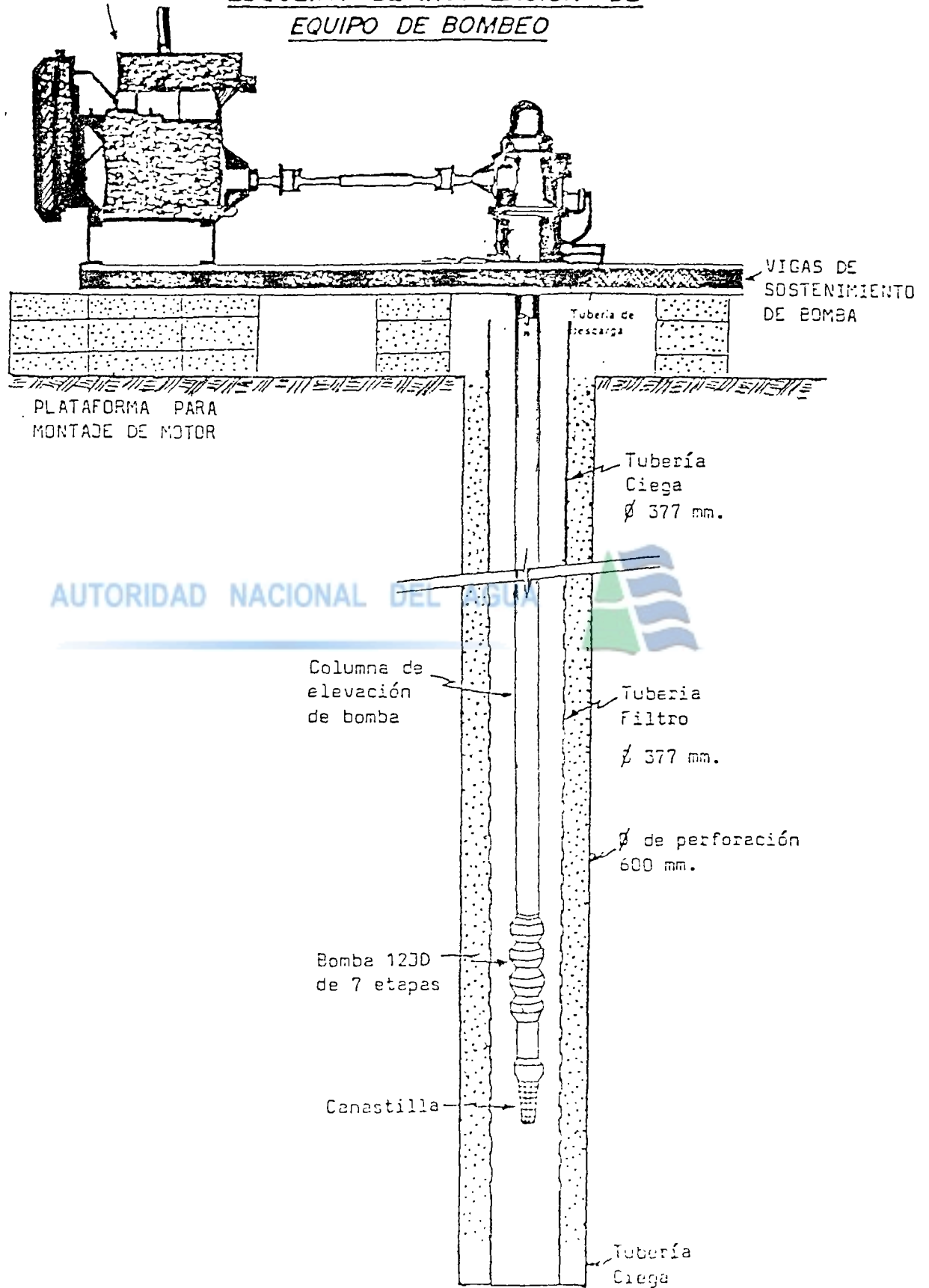
#### **3.0.0 BOMBEO DE PRUEBA**

##### **3.1.0 Objetivo**

El bombeo de prueba a caudal variable tiene como objetivo básic-  
o establecer la curva de rendimiento del pozo con código NR-  
21/04/04-83, para determinar su caudal y nivel dinámico óptimo  
de explotación y a su vez para recomendar el equipo de bombeo  
concordante a su funcionamiento óptimo.

MOTOR ESTACIONARIO  
DIESEL

ESQUEMA DE INSTALACION DE  
EQUIPO DE BOMBEO



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



### 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 04
Capacidad	:	230 m <sup>3</sup> /hora
Potencia	:	75 kwatts
Fabricación	:	República popular China

#### Motor de Prueba

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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Otros equipos: V rtedero 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 cuatro regímenes diferentes, con caudales que varían entre 9.0 y 33.5 litros por segundo.

Seguando las especificaciones técnicas establecidas se obtuvieron los 4 estados de régimen permanente o casi permanente. En el cuadro se aprecian los resultados obtenidos (Cuadro Nº 01).

# POZO N° 21/04/04-83

DEPARTAMENTO Puno CLAVE DE UBICACION

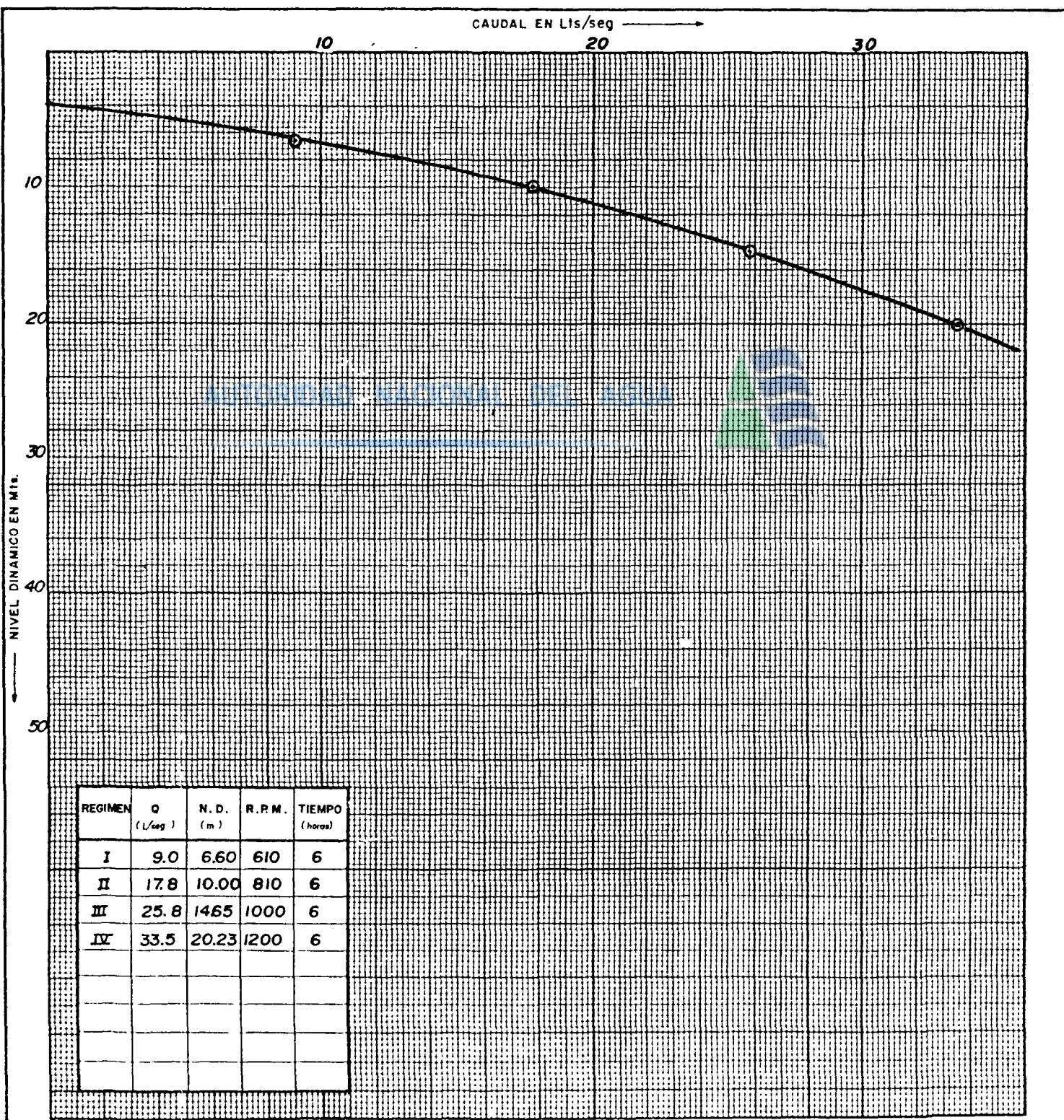
PROVINCIA Chucuito Fecha de la Prueba de Rendimiento 12-12-90

DISTRITO Ilave Altura P.R./Suelo en m. 0.31

NOMBRE DEL POZO: C.C. Rosacane Profundidad del Agua al inicio en m. 3.87

Ejecutado por : Ing. Rolando Apozo Campos Profundidad de Pozo en m. 68.50

Aprobado por : Ing. Carlos Vallejos Villalobos Caudal Recomendable en l/s 31.0 Nivel Dinámico en m. 18.20





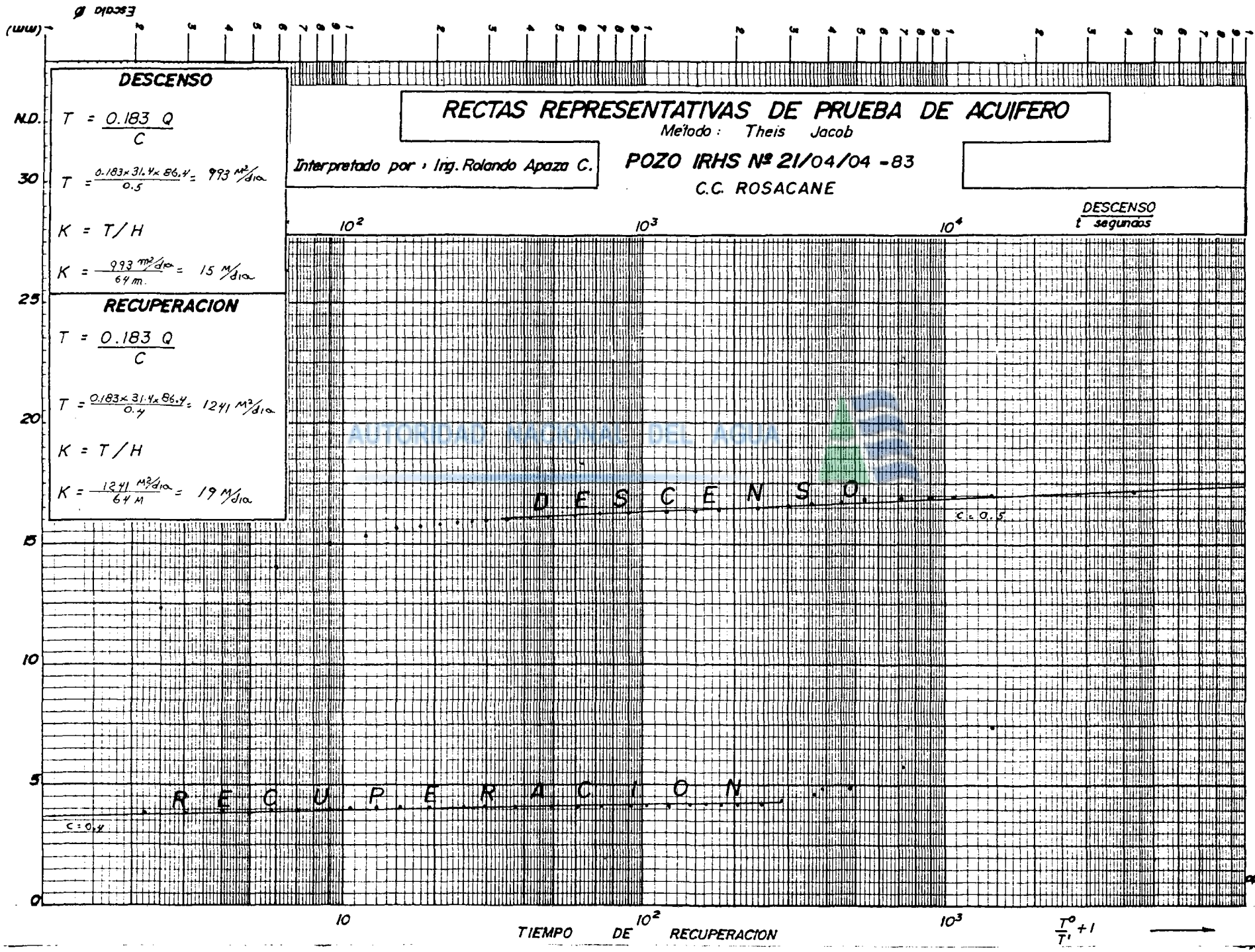


FIG. N° 8



### 3.5.0 Curvas de Rendimiento del Pozo

Con los pares de valores (Q, N.D.), para los estados de régimen permanente o casi permanente de los 4 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 31 litros por segundo, con un nivel dinámico de 18.20 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:

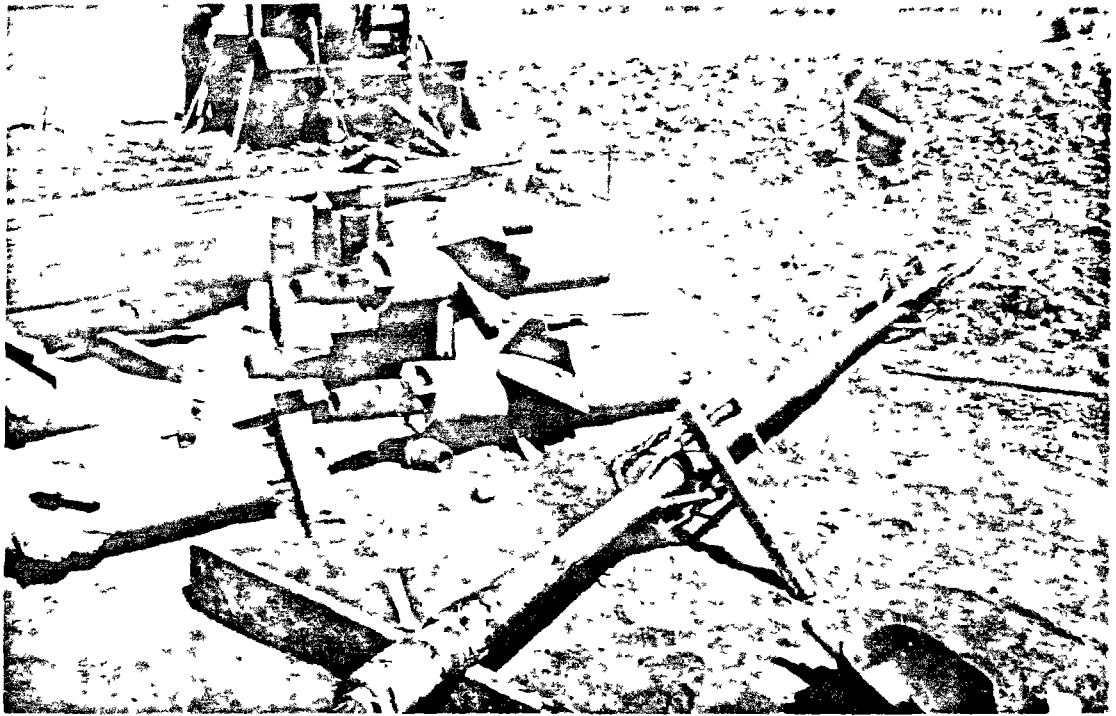
Tipo pozo	:	Tubular
Profundidad entubado	:	68.50 m.
Diámetro del entubado	:	377 mm. hasta 50.5 m. y $\phi$ 305 mm. de 50.5 hasta 68.5 m.
Tipo de filtro	:	Trapezoidal 2 mm. de 19.00 - 50.5 y fibra de vidrio 1 mm. de 50.5 a 68.5 m.
Ubicación de filtros	:	De 19.00 a 68.5 m.
Caudal óptimo	:	31 l/seg.
Nivel estático	:	3.87 m.
Nivel dinámico óptimo	:	18.20 m.
Altura dinámica total de bombeo (mínimo)	:	28 m.
Fluido a bombear	:	Agua clara y limpia

El equipo de bombeo fue instalada tal como se aprecia en la Fig. Nº 6. Durante el bombeo de prueba se tomaron muestras de agua que fueron analizadas en el laboratorio. Ver cuadro Nº 2

CUADRO N° 1

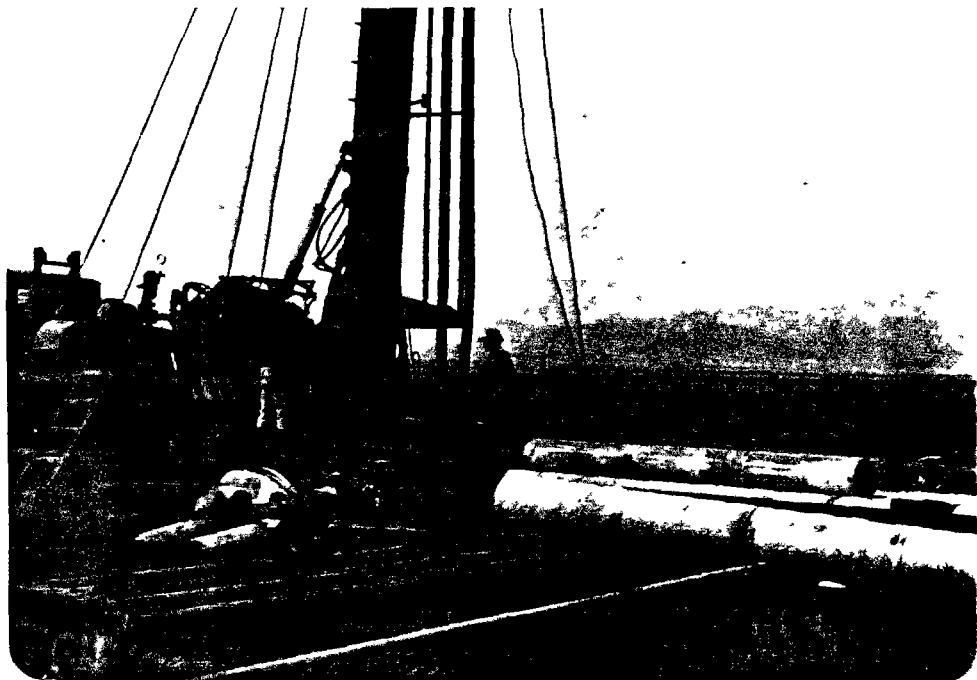
**RESULTADOS DE LA PRUEBA A CAUDAL VARIABLE**  
 POZO N° 21/04/04-83

REGIMEN DE BOMBEO	N. E. (m)	Q (l/s)	N. D. (m)	$\Delta h$ (ND-NE)	Q/ $\Delta h$ (l/s/m)	CONTENIDO DE ARENA	RPM.
	3.87	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
I	- 0 -	9.00	6.60	2.73	3.29	-0-	510
II	- 0 -	17.80	10.00	6.13	2.90	-0-	810
III	- 0 -	25.80	14.65	10.78	2.10	-0-	1000
IV	- 0 -	33.50	20.23	16.36	2.04	-0-	1200

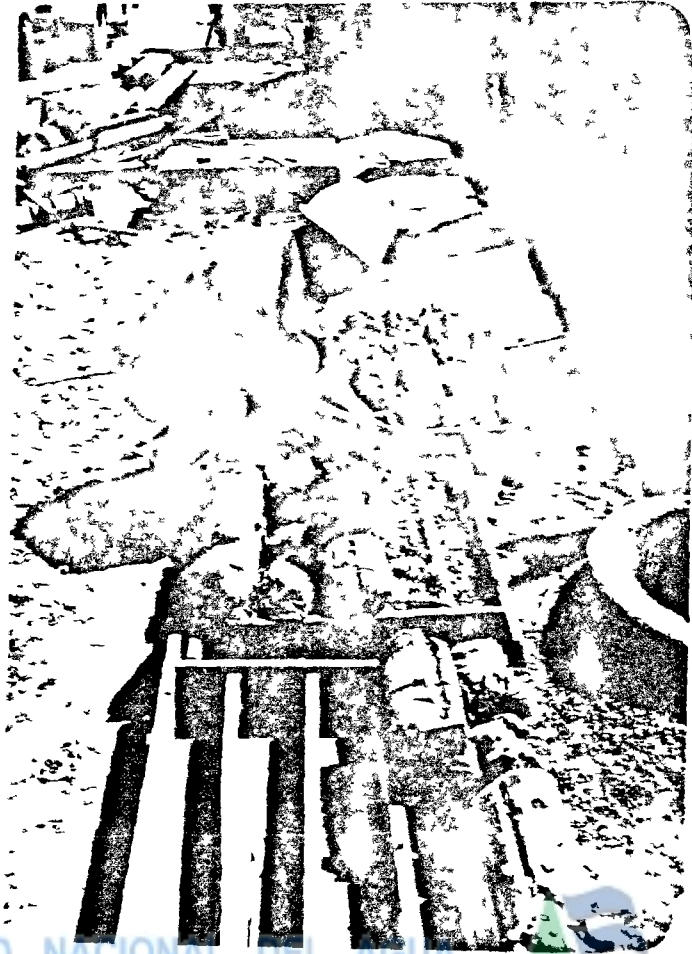


HERRAMIENTAS DE CORTE Y CENTRADOS PARA LA PERFORACION

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

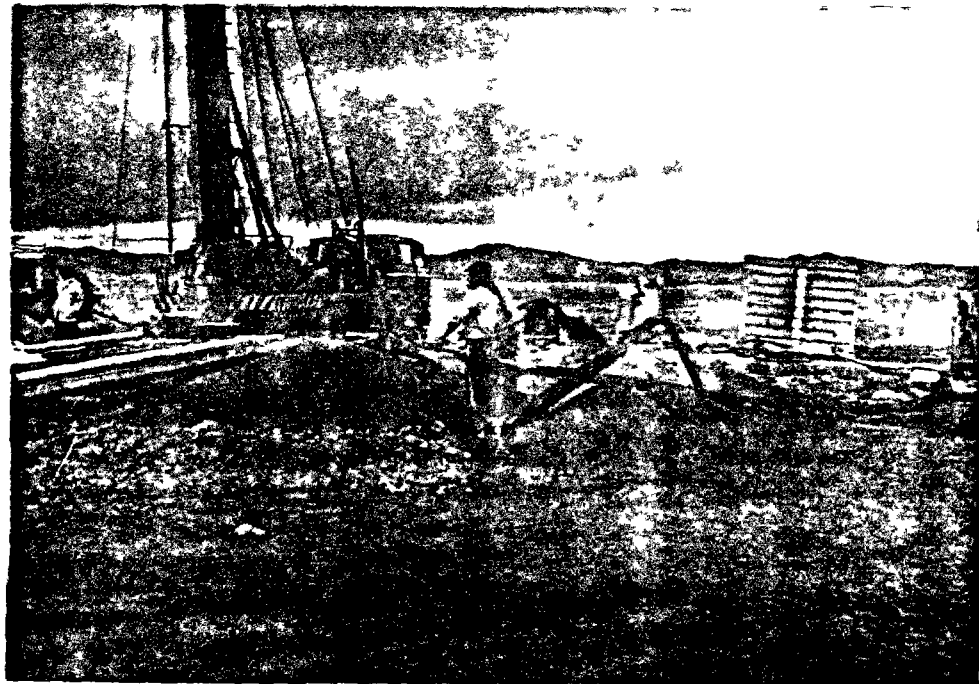


PERFORACION DE POZO

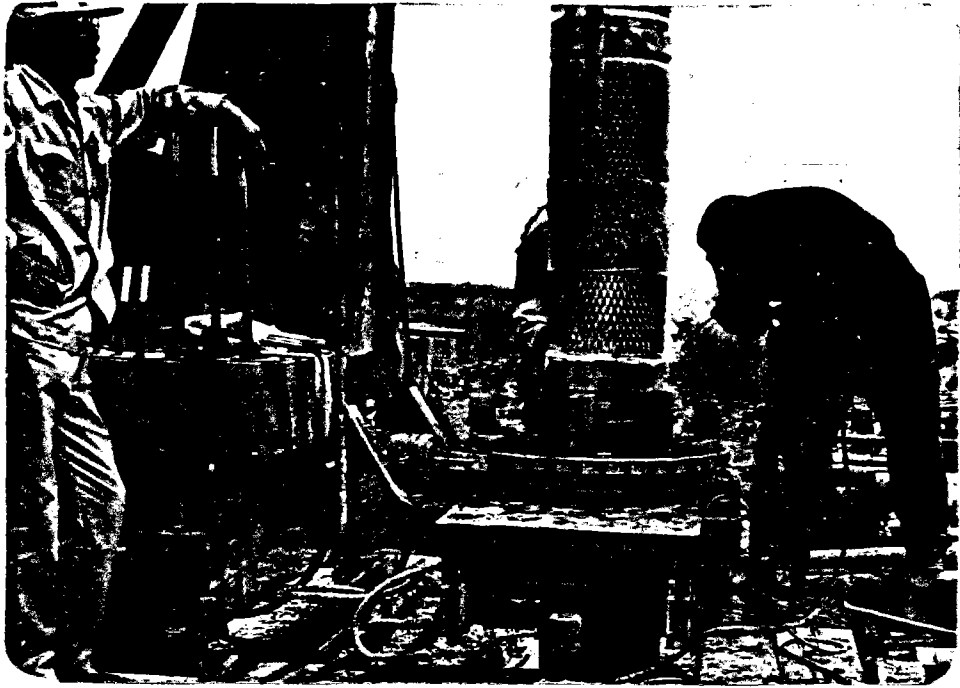


AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

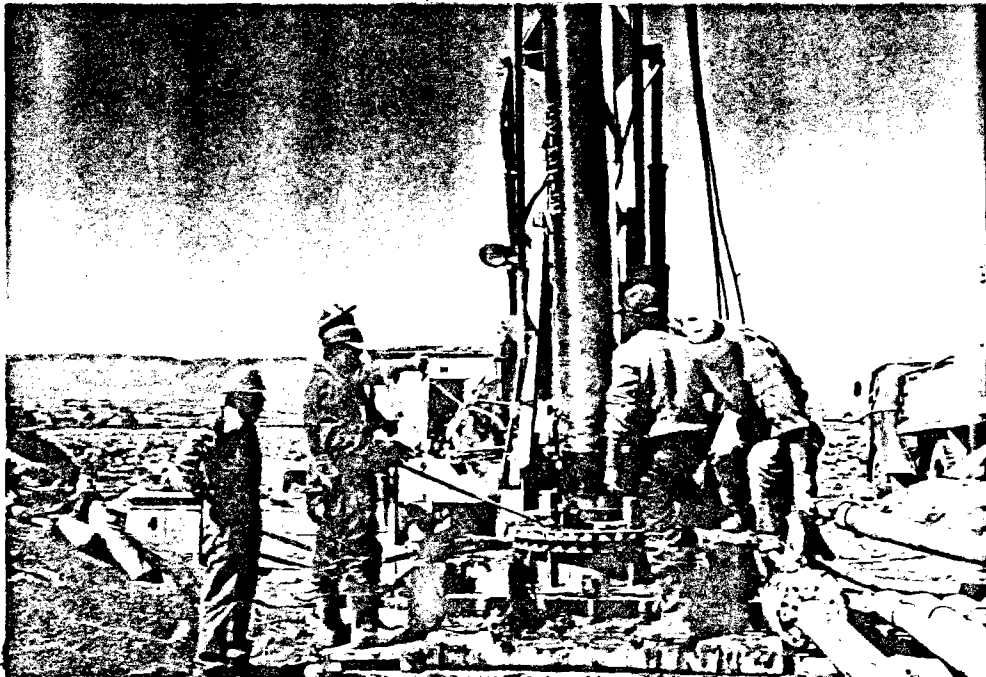
MUESTRAS RECOLECTADAS DURANTE LA PERFORACION DE POZOS

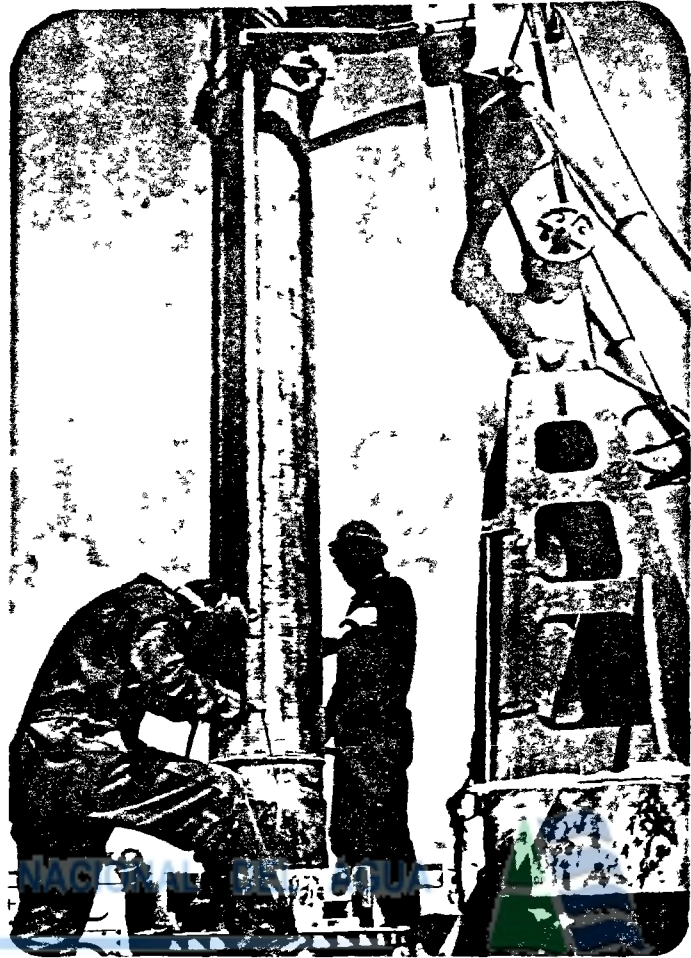


EXTRACCION Y SELECCION DE GRAVA PARA FILTROS DE POZOS

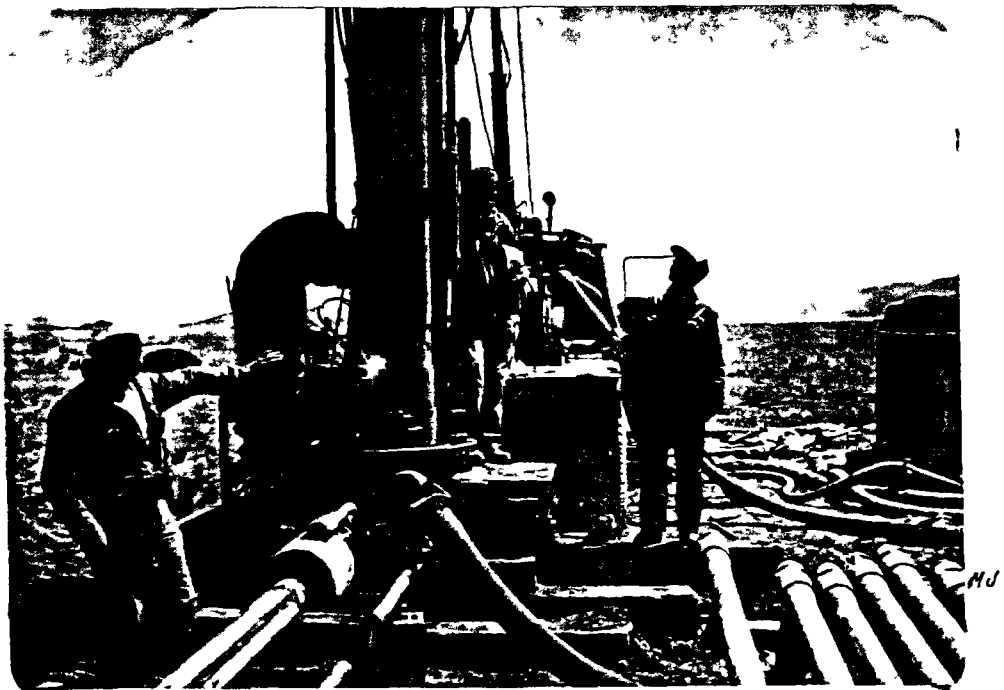


AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



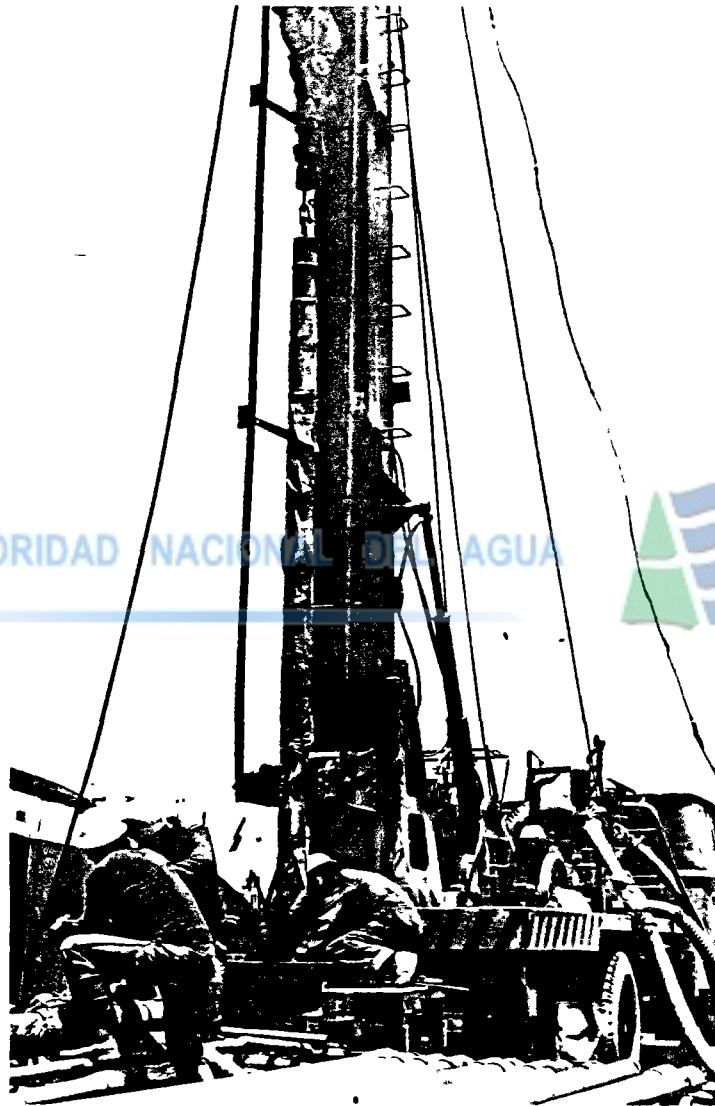


*Instalación de tubería definitiva*



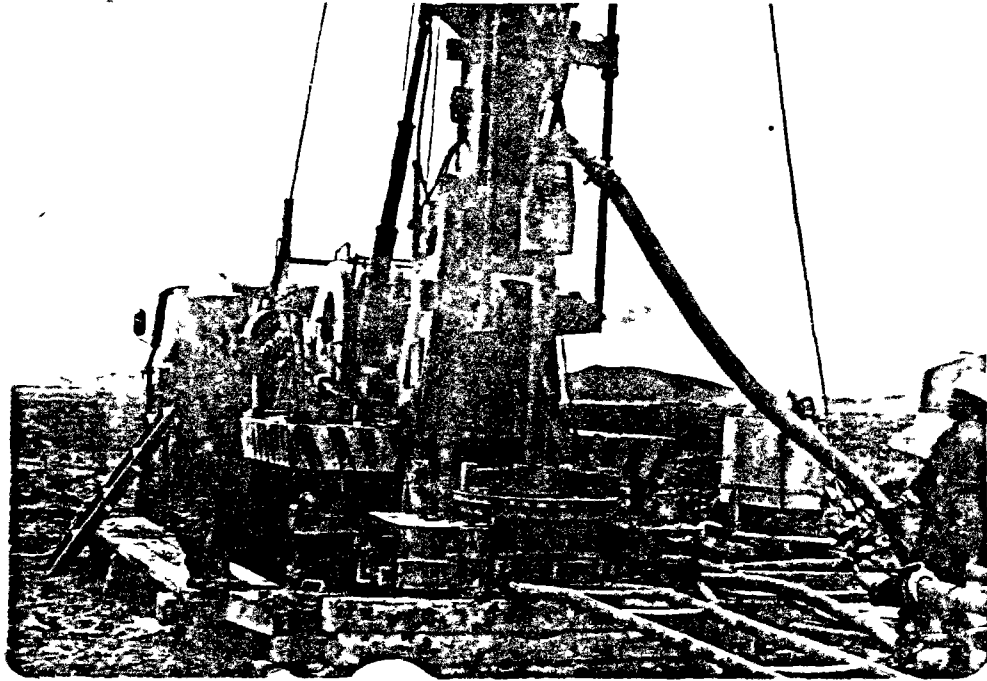
*Inspección de filtros*

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



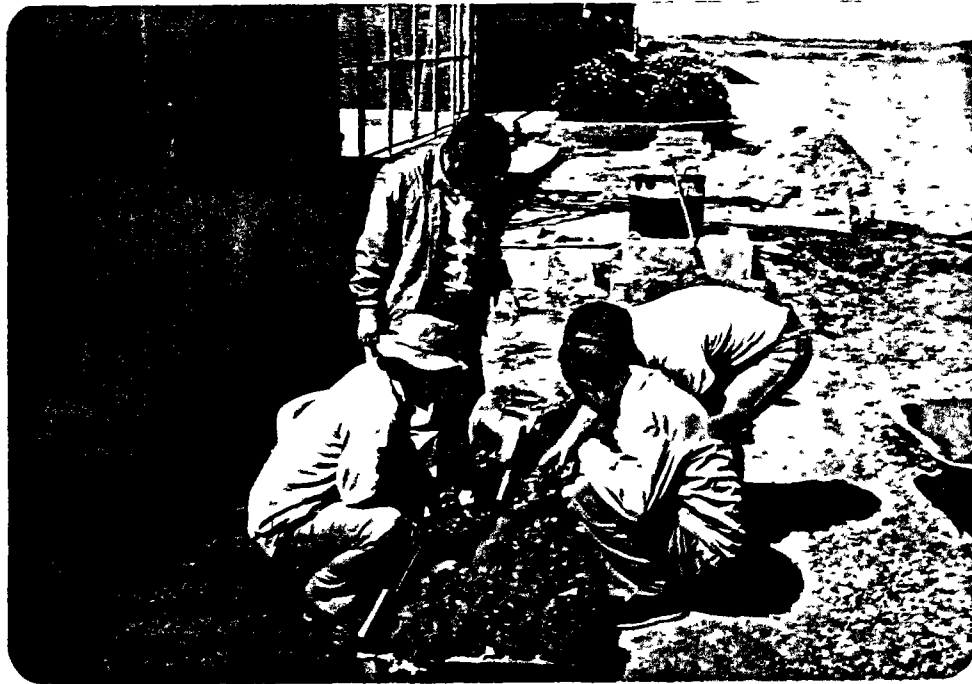
MAQUINA PERFORADORA SPC - 300 H



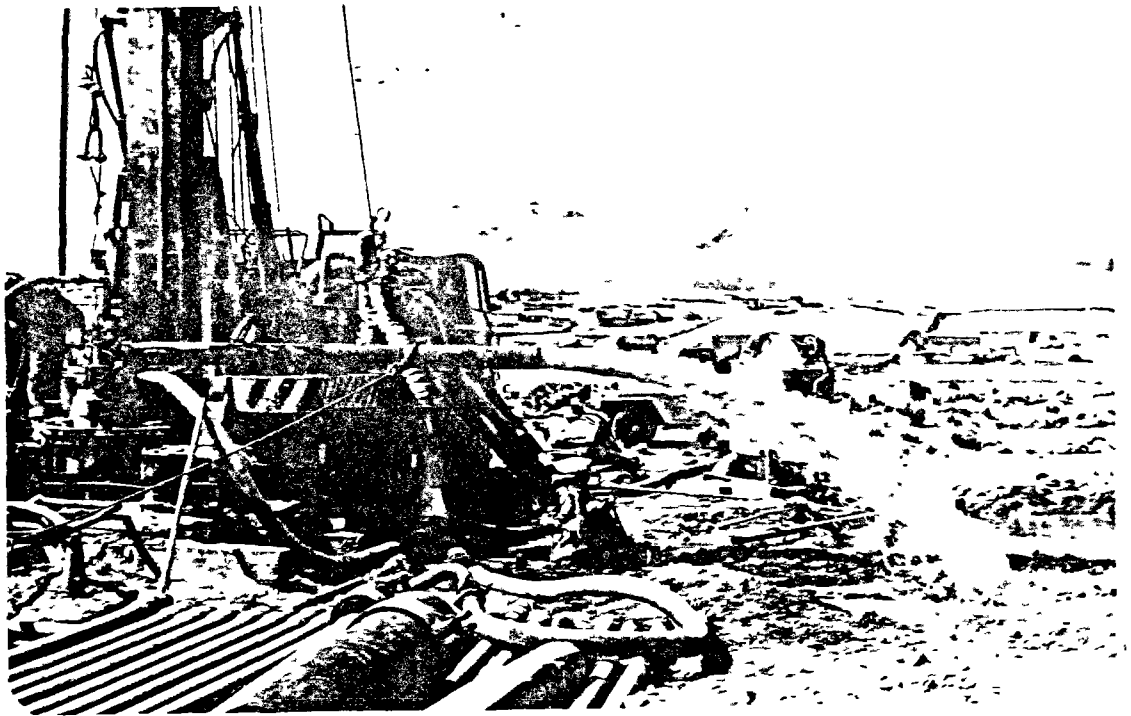


*Perforación de pozo tubular*

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

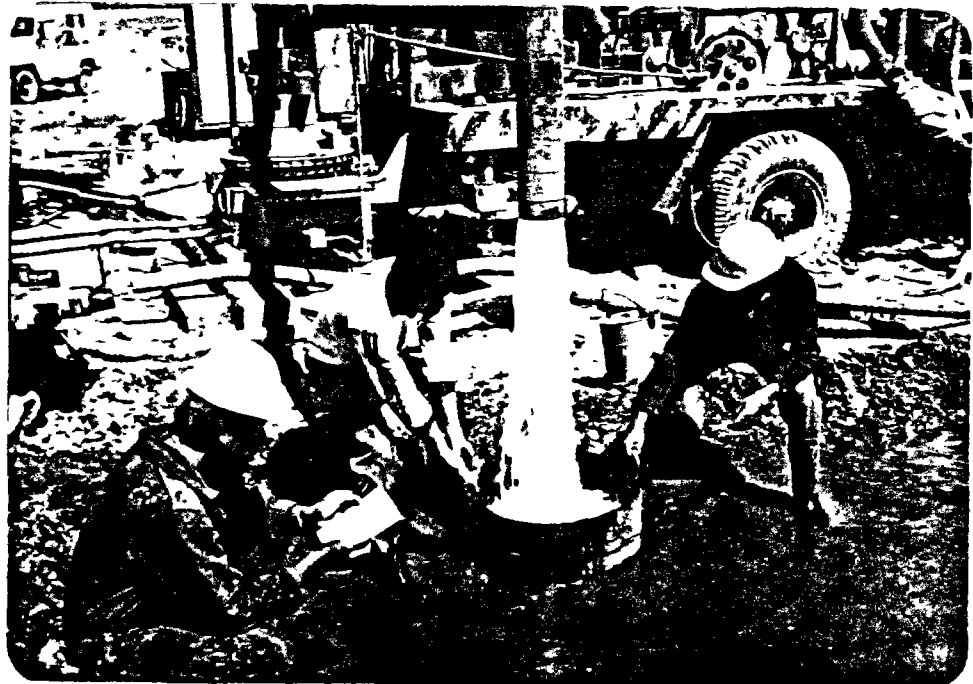


*Registro litológico de muestras del pozo*

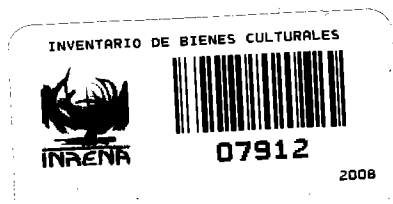


*Limpieza y desarrollo del pozo con aire comprimido*

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



*Aforo del pozo con aire comprimido durante el desarrollo*



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

---

