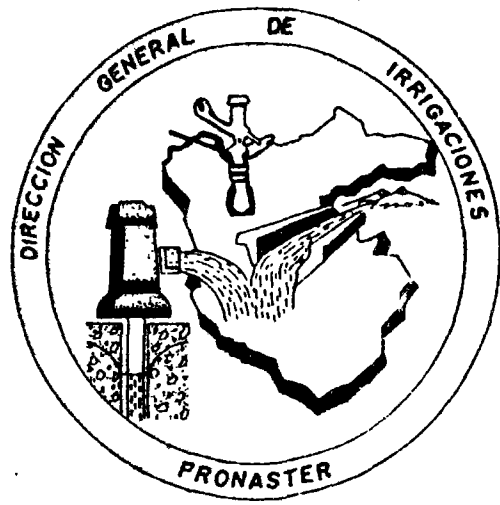


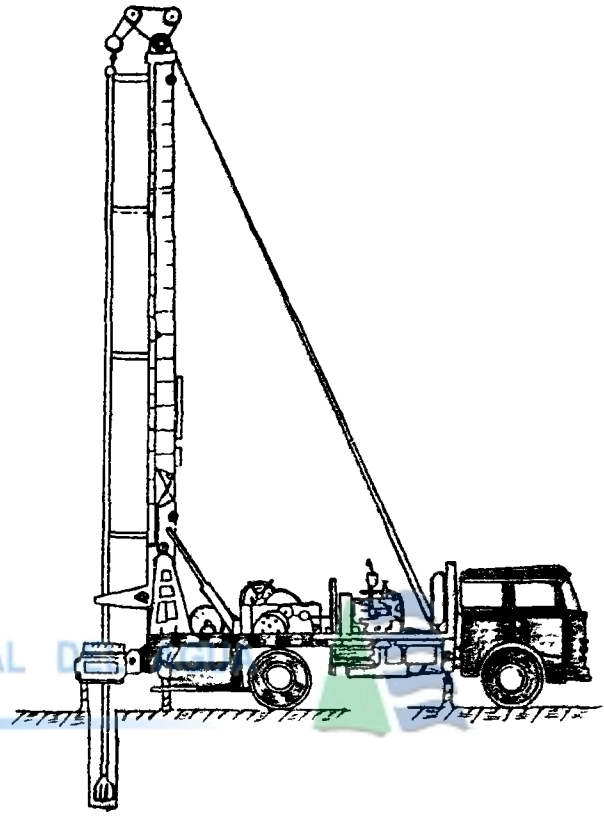
~~A-62A~~

(101A)

MINISTERIO DE AGRICULTURA A-458-(A)
 DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES
 PROGRAMA NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS Y TECNIFICACION DE RIEGO
PRONASTER
 OFICINA PUNO



DGI



AUTORIDAD NACIONAL D

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL POZO
 TUBULAR N° IRHS
 21/01/02-60

C.C. : Jilacatura
 Dist. : Acora
 Prov. : Puno
 Dpto. : Puno

Puno, Mayo de 1990

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 21/01/02-60



COMUNIDAD CAMPESINA JILACATURA, DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA
DE PUNO Y DEPARTAMENTO DE PUNO

1 9 9 0

PERSONAL PARTICIPANTE

DIRECTIVOS

ING. GUSTAVO LEMBCKE MONTOYA DIRECTOR EJECUTIVO PRONASTER
ING. CARLOS VALLEJOS VILLALOBOS DIRECTOR OFICINA PRONASTER-PUNO

EJECUTORES

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

PERSONAL DE APOYO

ING. MOISES DURAN CHARCA MEMORIAS Y EXPEDIENTE TECNICO
BACH. JULIO HUANCA MONTESINOS GEOFISICO
ING. GUILLERMO RAMIREZ VALDIVIA LOGISTICA
SRTA. JESUS M. RODRIGUEZ CHURA SECRETARIA
SR. GERMAN ESPINOZA RIVAS DIBUJANTE

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



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



RELACION DE FIGURAS

<u>Nº</u>	<u>DESCRIPCION</u>
01	Mapa de Ubicación del Pozo
02	Esquema de Distribución de Pozas
03	Perfil 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 del Perú como contrapartida nacional. - Dentro de este contrato se establece que el Organo 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 (PRONAS TER).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



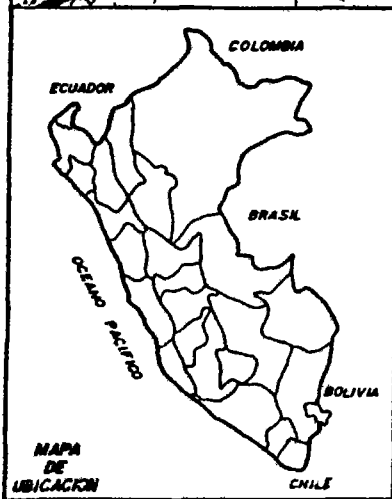
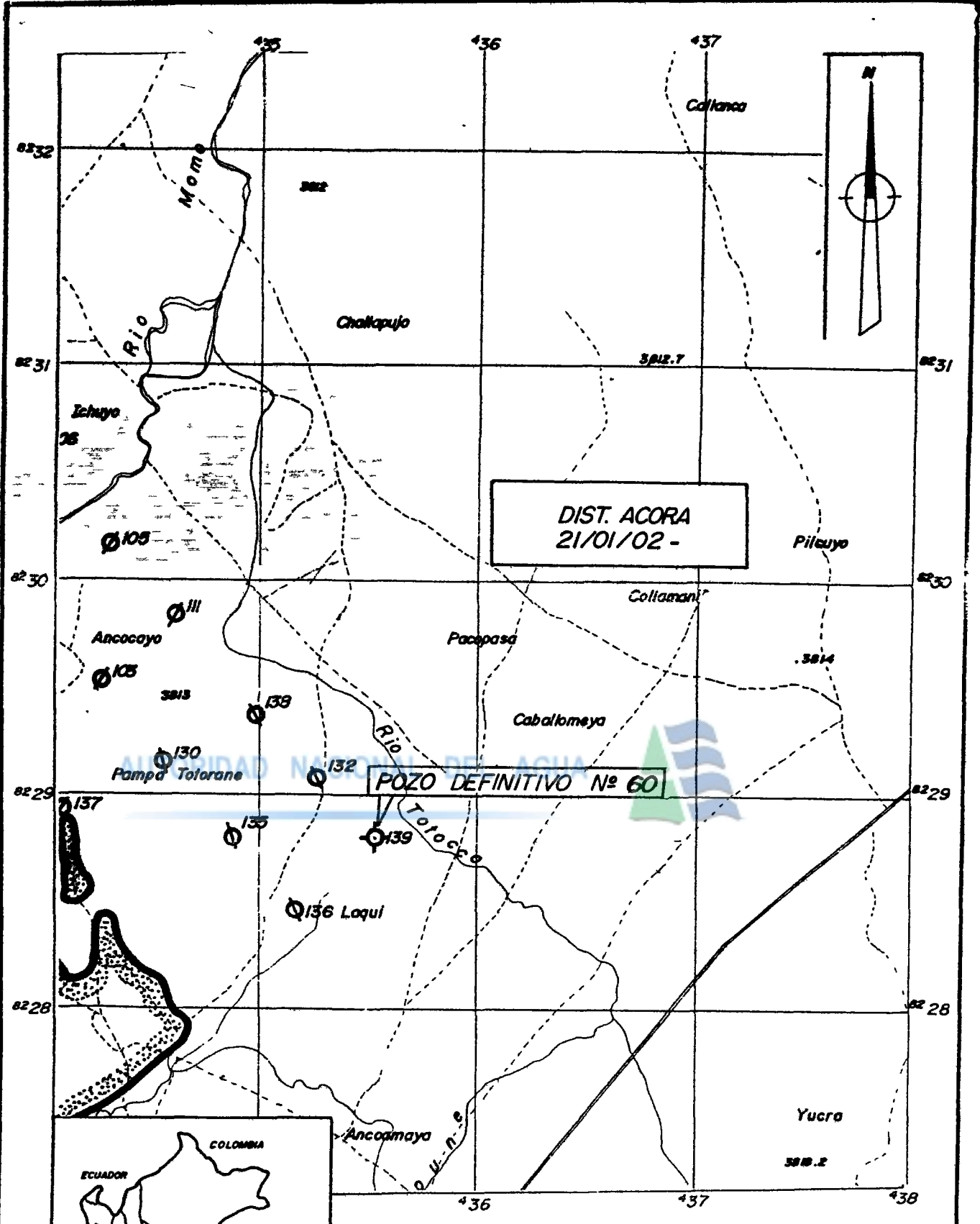
El Programa contempla la perforación de pozos, previa realización de Estudios Hidrogeológicos Específicos de Localización y Diseño de Pozos.

La presente Memoria corresponde al pozo tubular cuyo número - es: 21/01/02-60 de la Comunidad Campesina de Jilacatura, ubicado en el Distrito de Acora, Provincia de Puno y Departamento de Puno.

1.2.0 Ubicación del Pozo

El pozo fue perforado en el punto de Sondaje Eléctrico Vertical Nº 139, 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 Jilacatura, Distrito de Acora, Provincia de Puno y Departamento de Puno.

Geográficamente se encuentra entre las coordenadas: Norte - 8'288,290 y Este 435,810 m. del Sistema Universal Transversal Mercator, y a una altitud de 3,812.01 m.s.n.m. (Fig. Nº 1).



SEV. N°	139
COTA	3812.01
COORDENADAS	NOR. 8'288,290
	ESTE 435,810

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

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

SECTOR ACORA

MAPA DE UBICACION DE POZO PERFORADO

EJECUTADO G Espinoza R ESCALA 1/25,000 FUENTE. I 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 21/01/02-60, incluyendo los trabajos complementarios.

2.0.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.0 Método de Perforación

El pozo tubular Nº 21/01/02-60, 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 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).

2.1.1 Maquinaria y/o Equipos Empleados

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

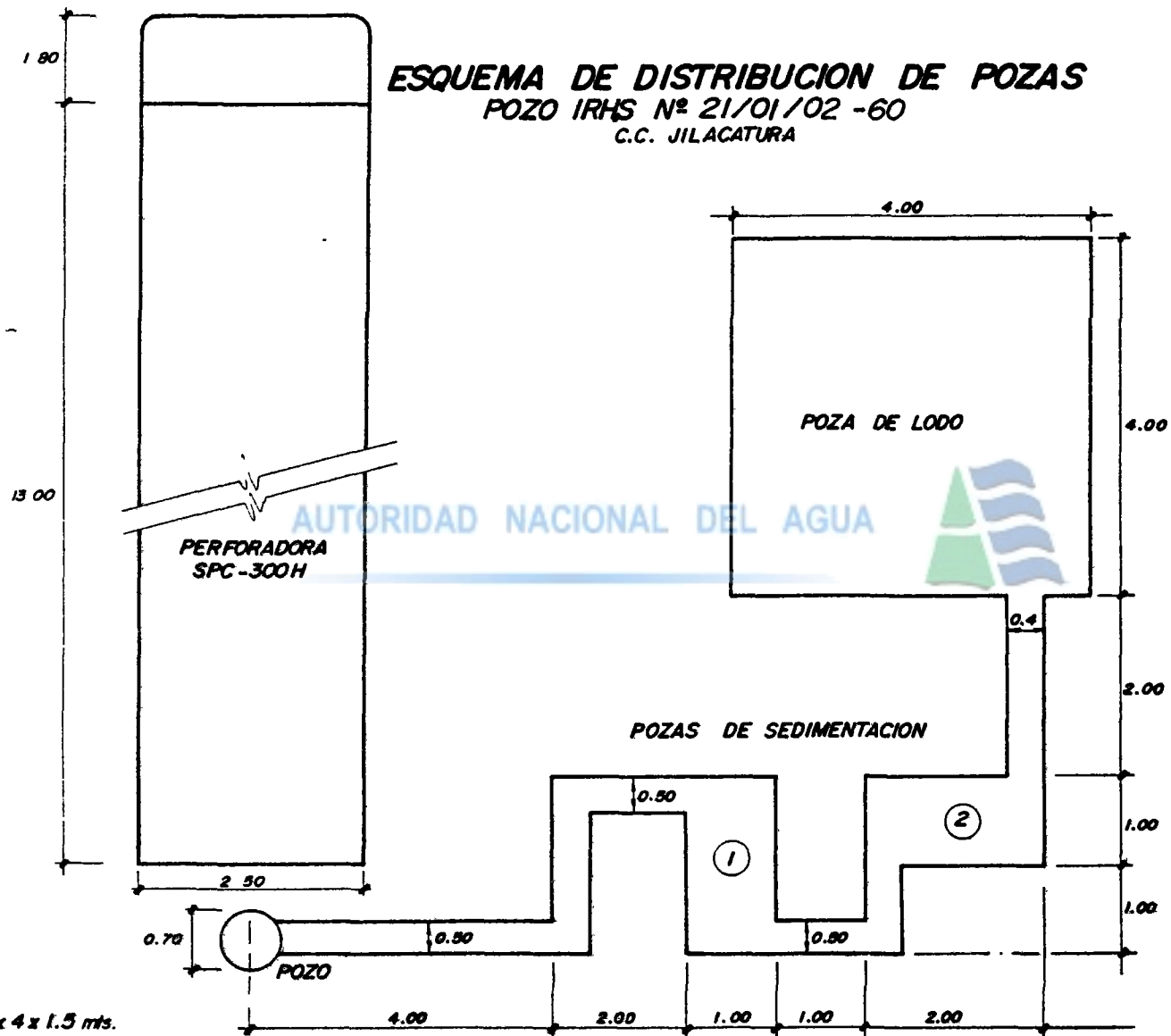
a) Máquina Perforadora

Modelo	:	SPC - 300 H Nº 1
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

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE POZAS
POZO IRHS N° 21/01/02 -60
C.C. JILACATURA



Pozo de lodo : 4 x 4 x 1.5 mts.
 Pasa de sedimentación ① : 2 x 1 x 1.5 mts
 ② : 2 x 1 x 1.5 mts.

PLANTA
 ESCALA 1/75

c) Grupo Electrógeno

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

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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



f) Implementos y Herramientas

- Varilla 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. (Varilla de peso)

- Brocas

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

- Varilla activa de perforación de sección cuadrada (Kellly).

- Tubería de inyección de aire comprimido \varnothing 1.5".

- Tubería de descarga de agua \varnothing 4".

2.1.2 Equipo de Apoyo Logístico y de Diagrafías

- Unidad vehicular : Camioneta marca Jeep de 6 - cilindros.
- Camión tanque cisterna : Modelo JN-150, marca Río Ama rillo de 6 cilindros.
- Camión grúa : Modelo TNQ-84, marca Río Ama rillo de 6 cilindros.
- Camión volquete : Modelo QD-352, marca Río Ama rillo de 6 cilindros.
- Microbús para registros : Modelo Eq-140, marca Shung - Eléctricos. Hay de 6 cilindros.

2.2.0 Perforación Exploratoria

Esta primera etapa de la perforación se efectuó con el propósito de identificar las formaciones detectadas por el Sondaje Eléctrico Vertical Nº 139 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 un diámetro de 400 mm., desde la superficie del suelo hasta la profundidad de 70 metros. Durante el proceso de perforación se recolectaron muestras representativas de la canaletta 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 características de las formaciones que yacen en el sub-suelo de la parte baja 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 -

PERFIL LITOLOGICO

POZO IRHS N° 21/01/02 - 60

ESCALA VERTICAL 1 - 500
C.C. JILACATURA

METROS	EDAD	DESCRIPCION LITOLOGICA	POTENCIA	PROFUNDID. DEL SUELO (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA
		<i>Limos con arena</i>	6.0		0.0 - 6.0
		<i>Arena con limos</i>	3.0		6.0 - 9.0
		<i>Grava con arena gruesa</i>	23.5		9.0 - 32.5
		<i>Arena media con limos</i>	3.0		32.5 - 35.5
		<i>Arena gruesa a fina con gravilla</i>	4.5		35.5 - 40.0
		<i>Arcilla con limos</i>	8.0		40.0 - 48.0
		<i>Arcilla</i>	22.0		48.0 - 70.0

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

la presencia de horizontes de sedimentos finos.

En la columna litológica reconstituída se puede apreciar que los estratos aprovechables, están compuestos por grava con arena gruesa a fina, intercaladas con estratos arcillosos o sedimentos de muy 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 registros a lo largo del pozo tubular 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
- Cabrestante de registro de pozo, modelo CJ-6 y cable de registro de pozo (600 m.), modelo WJQEK - 0.35.
- Una caja de pilas secas: 45 V., 40 V., 135 V., y 180 V.
- Inclínómetro, megaohmímetro, osciloscopio, accesorios, etc.

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 superficie del terreno forman un circuito que mide el potencial creado entre dos de los electrodos, como conse -

cuencia de inyectar en el terreno una intensidad de corriente en forma continua, tomándose las siguientes curvas :

- Resistividad de gradiente : st
- Resistividad de potencial : 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 = st

- Disposición electrodos : A 2.25 M 0.5 N
- Voltaje de alimentación : 90 Voltios
- Intensidad de la corriente : 45.00 m.A.
- Escala horizontal : 1/100 ohm-m/m.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Medición de la Curva = sv

- Tipo de serie de electrodos: N 0.25 mM 0.5 A
- Voltaje de alimentación : 90 Voltios
- Intensidad de corriente : 46.5 m. A.
- Escala horizontal : 1/100 ohm-m/m.

Medición de la Curva = SP

- Tipo de electrodos : A α (B)
- Escala horizontal : 1/100 mv/m.

D) Resultados y Conclusiones

Mediante la ejecución de los registros geofísicos, 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 62.0 m. de profundidad, identificándose a lo largo del perfil reconstruido las características acuíferas que se detallan (Fig. Nº 4).

- . Acuífero libre superficial, constituido por grava media, gravilla, arena gruesa a media, con presencia de limos; - es registrado a partir de 7.3 m. hasta 23.4 m. de profundidad, caracterizado por su regular permeabilidad.
- . A partir de los 23.4 a los 24.9 m., se identifica una - capa impermeable, de arcilla limosa con arena fina.
- . Desde los 24.9 a los 30.6 m., de profundidad, se localiza otro acuífero semiconfinado de regular permeabilidad, constituido por arena gruesa a media con presencia de li mos y gravilla.
- . Desde los 30.6 a los 43.8 m. se tiene sedimentos de baja permeabilidad, constituido por arena fina limosa, intercalada con arcilla.
- . Desde los 43.8 hasta los 70 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 - obtenida en la curva de potencial espontáneo (SP).

2.2.3 Diseño Definitivo del Pozo

Con los resultados de la investigación descrita anteriormente 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 45.5 m.; para lo cual se procedió a efectuar los si -



guientes trabajos :

2.3.1 Rimado del Pozo

Empleando tricono dentado y trépano de 6 aletas se procedió a rimar de 400 a 600 mm., y de 600 a 680 mm., hasta la profundidad de 45.5 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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

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

Se empleo 20.3 m. de tubería ciega el cual se ha instalado entre los 0.0 m. y 15.0 m., entre 40.2 y 45.5 m. (Fig. Nº 5).

b) Filtros

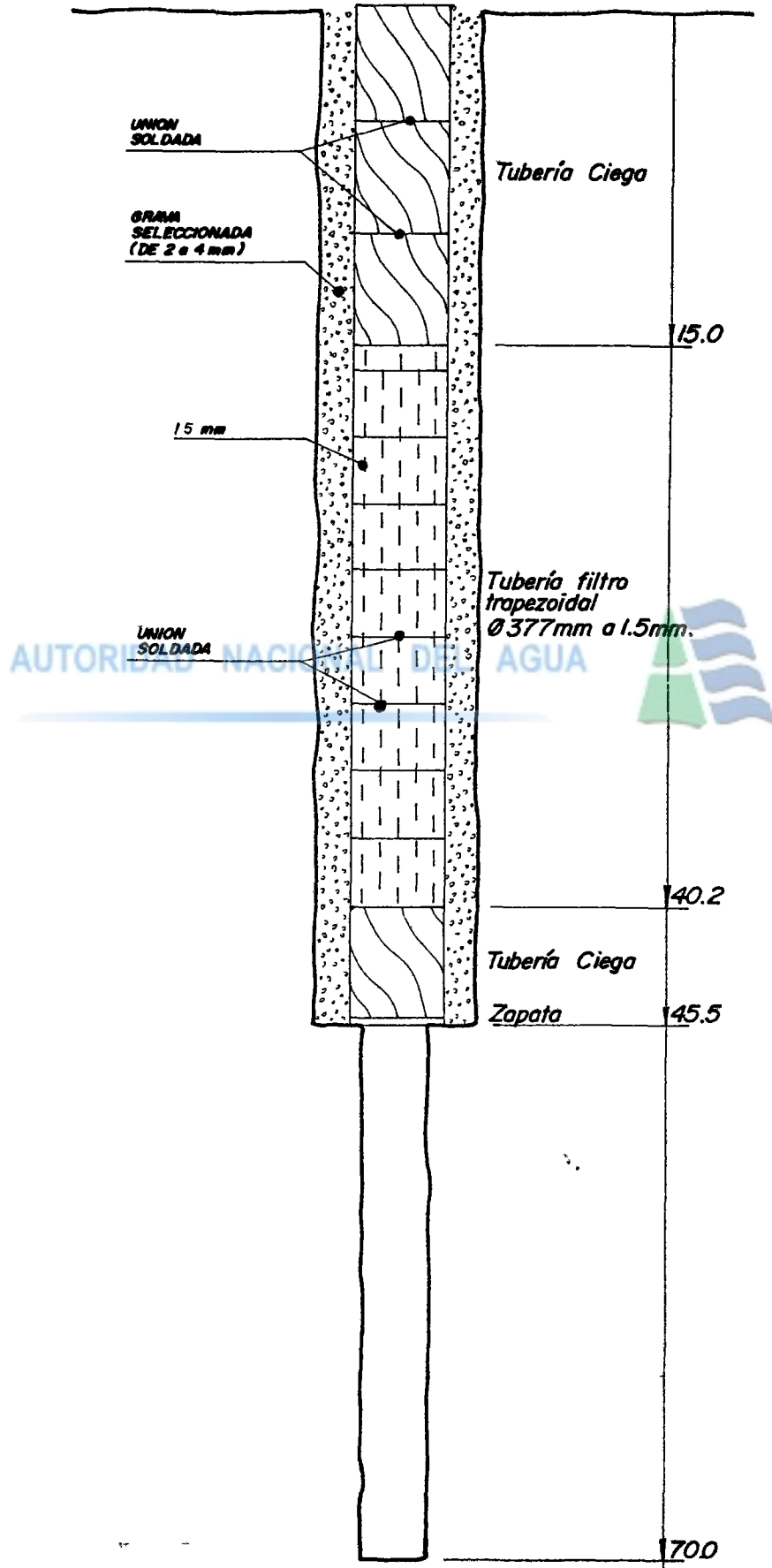
Los módulos de filtros tienen las siguientes características : filtros trapezoidales de 2.0 mm. de abertura; diámetro 377 mm., espesor 5 mm., módulos de 3.0 metros.

En total se empleo 25.2 m. de filtros entre los niveles 15.0 a 42.2 metros (Fig. Nº 5).

2.3.3 Conformación de Pre-Filtro de Grava Seleccionada

Previamente a la aplicación de la grava especificada en el Di-

DISEÑO TECNICO DEFINITIVO
POZO IRHS Nº 21/01/02-60
ESCALA VERTICAL 1:300
C.C. JILACATURA



seño 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 4 mm., de forma redondeada, procedente de la cantera de Ocoña, Distrito de Juliaca, Provincia de San Román y Departamento de Puno. En total se aplicaron 20 m³ 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 N^o 1, durante 48 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/cm².

La tubería de aire se instaló inicialmente a 37.5 m. y la tubería de retorno a 40.0 metros. Para luego variar su posición a lo largo de todo el filtro, habiéndose trabajado un total de 48 horas que duró el desarrollo. Estos trabajos finalizan cuando se observa en la descarga agua limpia sin contenido de arena ni otros sedimentos.

2.4.3 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 establece un caudal de 10 litros por segundo, con un nivel dinámico de 11.0 metros.

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 básico establecer la curva de rendimiento del pozo con código - Nº 21/01/02-60, 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

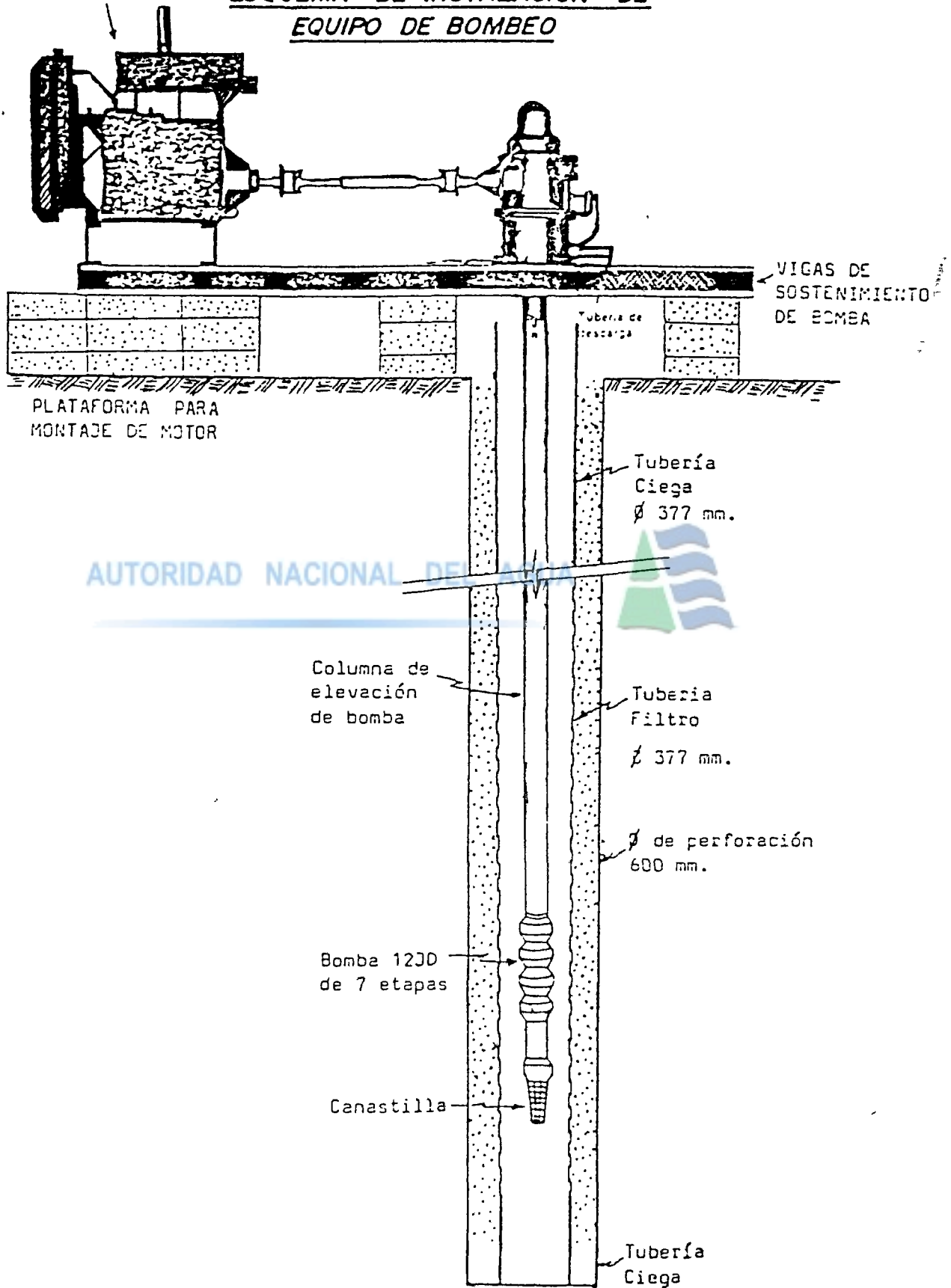
Se han empleado los siguientes equipos :

Bomba de Prueba

Modelo	:	12 JD 230 x 07
Capacidad	:	230 m ³ /hora
Potencia	:	75 Kwatts
Fabricación	:	República Popular China

MOTOR ESTACIONARIO
DIESEL

ESQUEMA DE INSTALACION DE
EQUIPO DE BOMBEO



Motor de Prueba

Modelo : 3135 AN
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 tres (03) regímenes diferentes, con caudales que varían entre 8.40 y 12.80 litros por segundo.

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

3.5.0 Curva de Rendimiento del Pozo

Con los pares de valores (Q, N.D.), para los estados de régimen permanente o casi permanente de los tres 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 11.0 litros por segundo, con un nivel dinámico de 13.0 metros.

4.0.0 RECOMENDACIONES PARA EL EQUIPAMIENTO DEL POZO

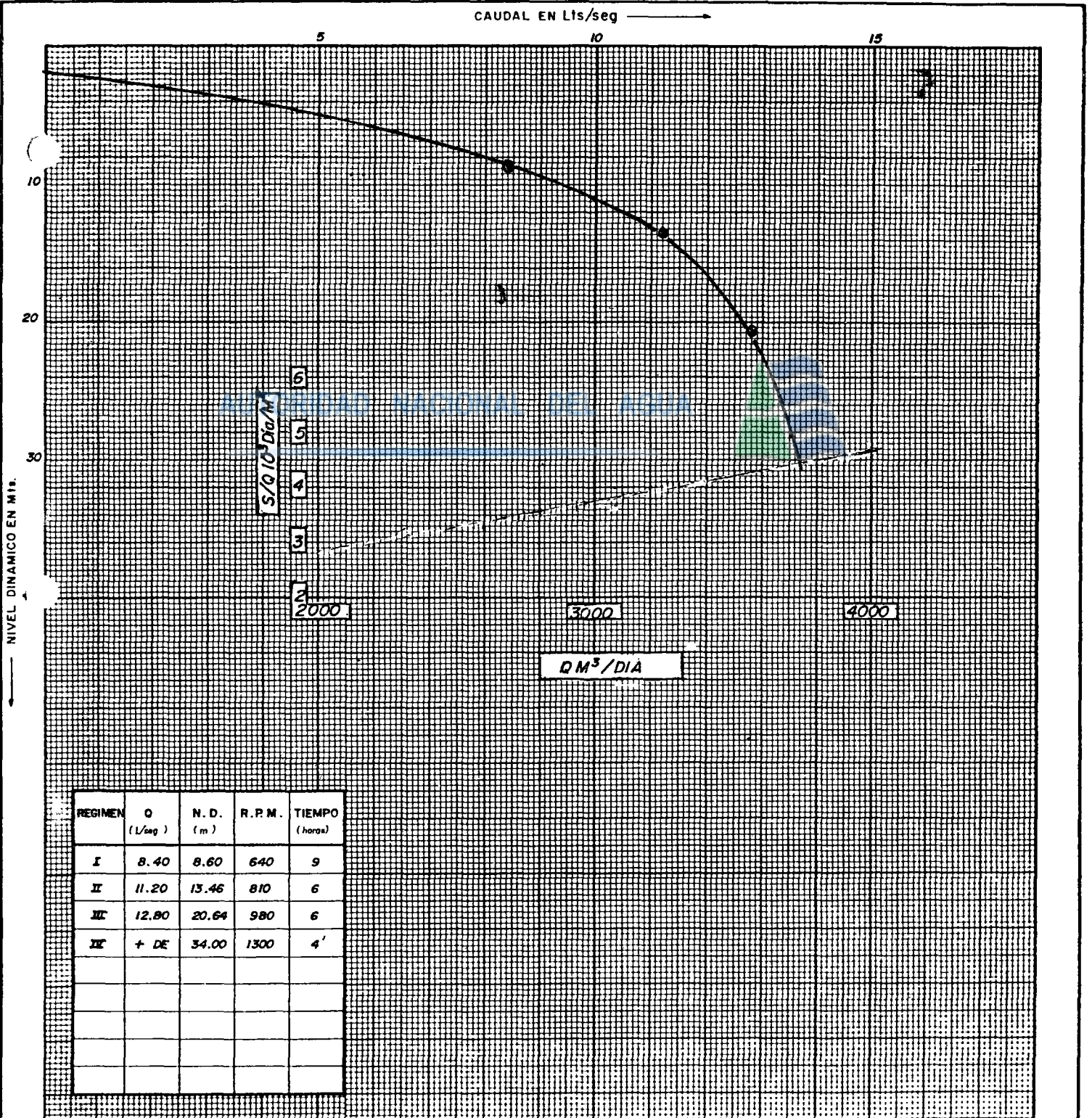
Para el equipamiento adecuado del pozo, se recomienda tener en cuenta, la siguiente información básica :

Tipo pozo : Tubular profundo

POZO Nº 21/01/02-60

DEPARTAMENTO: Puno
 PROVINCIA: Puno
 DISTRITO: Acora
 NOMBRE DEL POZO: C.C. de Jilacatura
 Curva Establecida Por: Ing. Rolando Apaza C.
 Interpretada Por: Ing. Rolando Apaza C.

CLAVE DE UBICACION
 Fecha de la Prueba de Rendimiento: 20-06-90
 Altura P.R./Suelo en m.: 0.26
 Profundidad del Agua al inicio en m.: 1.93
 Profundidad del Pozo en m.: 45.5
 Caudal Recomendable en l/s: 11.0 Nivel Dinámico en m.: 13.0



(mm) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1

N.D.
30
25
20
15
10
5
0

DESCENSO

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

$$T = \frac{0.183 \times 12.5 \times 86.4}{1.5} = 131.7 \frac{M^3}{DIA}$$

$$K = T/H$$

$$K = \frac{131.7 \frac{M^3}{DIA}}{25 M} = 5.26 \frac{M}{DIA}$$

RECUPERACION

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

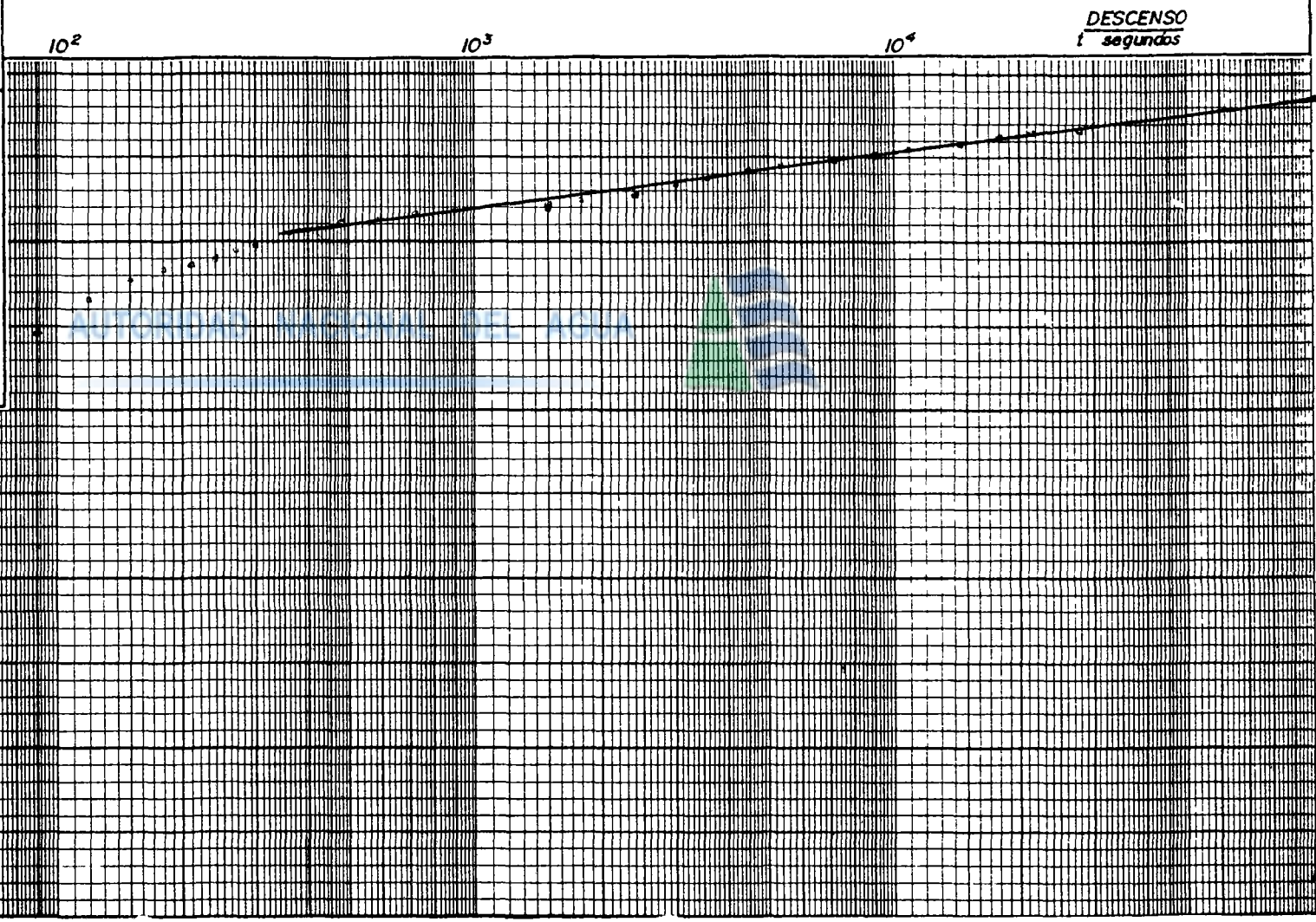
$$T =$$

$$K = T/H$$

$$K =$$

RECTAS REPRESENTATIVAS DE PRUEBA DE ACUIFERO
 Metodo: Theis Jacob

POZO IRHS N° 21/01/02-60
 C.C. de Jilacatura



10 10² 10³ $\frac{T^0}{T^1} + 1$ →

FIG. N° 8



Profundida : 45.5 m.
Diámetro del entubado : 377 mm.
Tipo de filtro : Trapezoidal
Ubicación de filtros : De 15.0 a 40.2 m.
Caudal óptimo : 11.0 l/seg.
Nivel estático : 1.93 m.
Nivel dinámico óptimo : 13.0 m.
Altura dinámica total de
bombeo (mínimo) : 20.0 m.
Fluido a bombear : Agua 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.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CUADRO N° 1

RESULTADOS DE LA PRUEBA A CAUDAL VARIABLE

POZO N° 21 / 01 / 02 - 60

REGIMEN DE BOMBEO	N. E. (m)	Q (l/s)	N D. (m)	Δh (ND-NE)	Q/ Δh (l/s/m)	CONTENIDO DE ARENA	RPM.
—	1.93	—	—	—	—	—	—
I	—	8.40	8.60	6.67	1.25	—	640
II	—	11.20	13.46	11.53	0.97	—	810
III	—	12.80	20.64	18.71	0.68	—	980

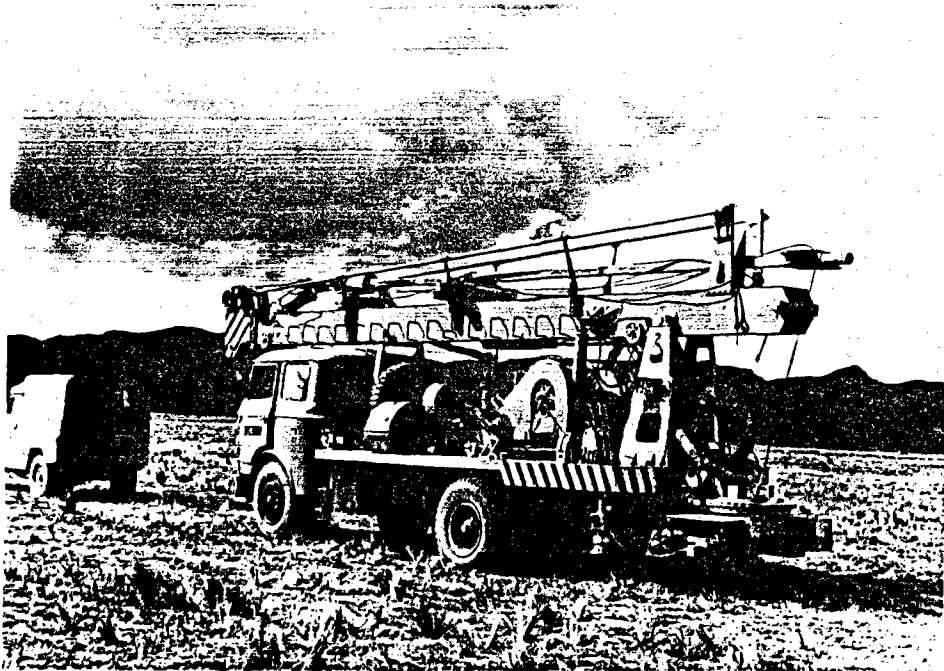
CUADRO N°2

ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL AGUA
 POZO N° 21 / 01 / 02 - 60

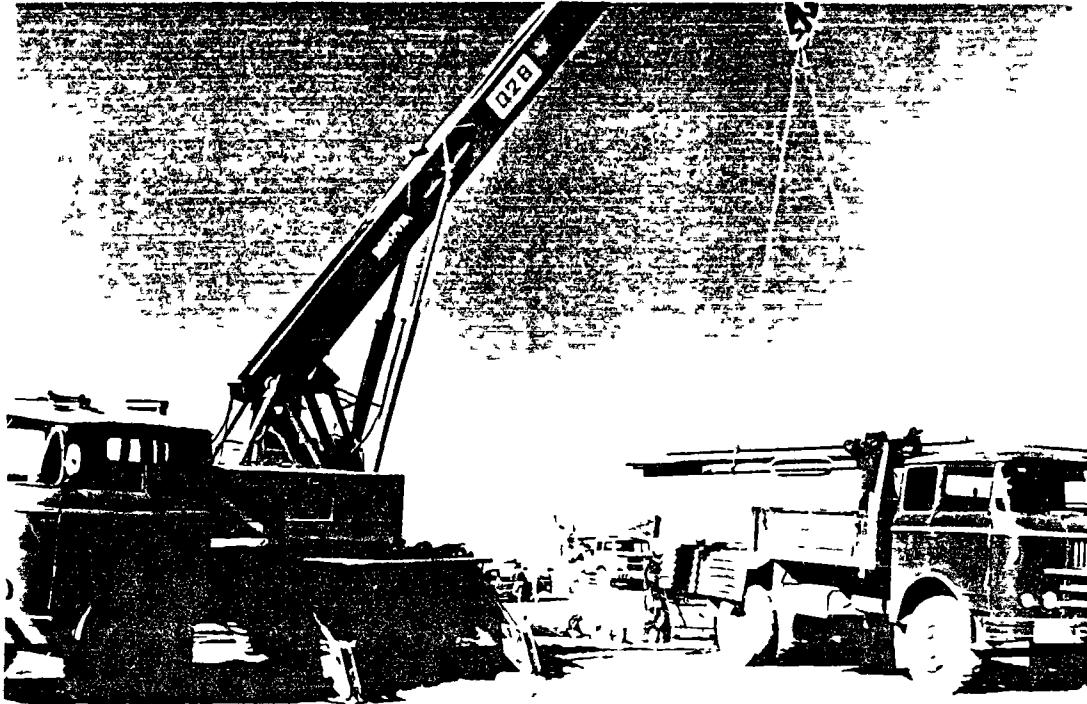
C.E. a 25°C mm. hos/cm	PH	CATIONES (meq / L)					ANIONES (meq / L)						SAR	CLASIFICACION PARA RIEGO
		Ca	Mg	Na	K	SUMA	CO ₃	HCO ₃	NO ₃	SO ₄	Cl	SUMA		
0.310	7.52	1.00	0.60	0.24	0.13	1.87	0.00	2.70	0.00	0.00	0.50	3.02	0.27	C ₂ S ₁



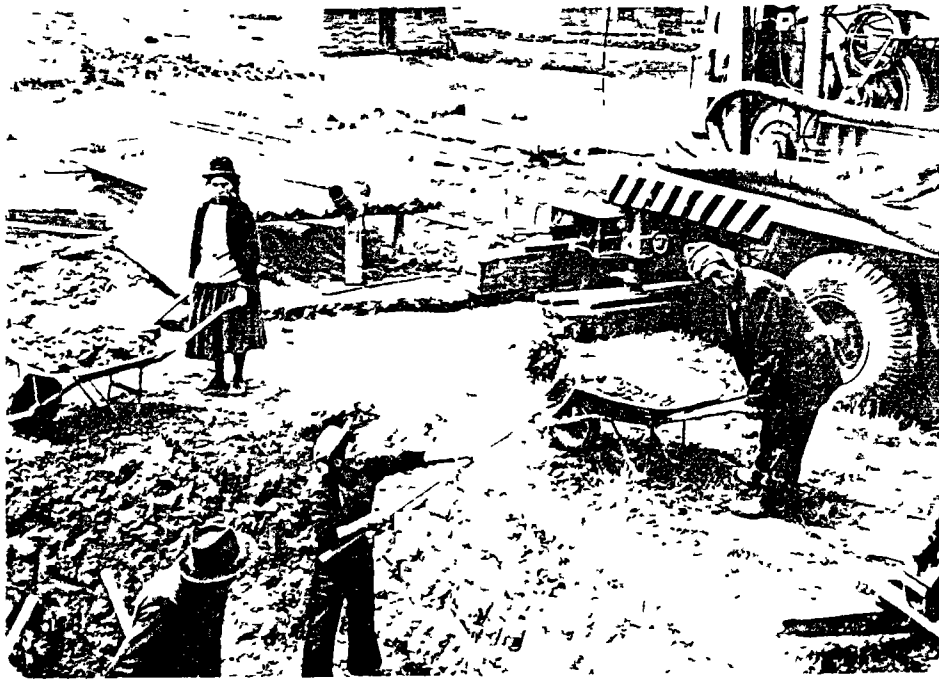
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



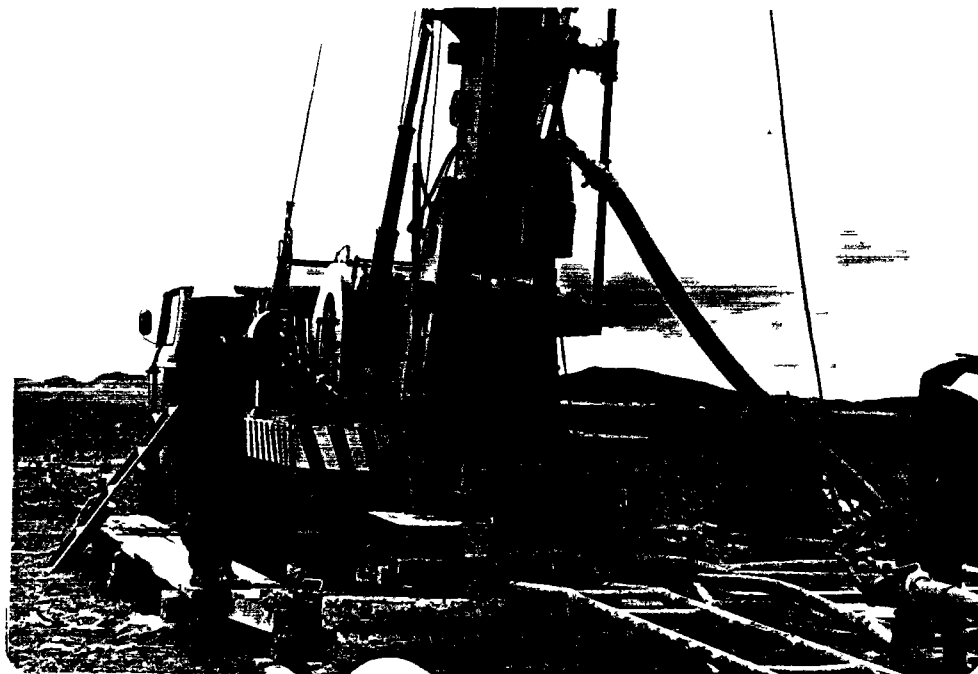
TRASLADO DE MAQUINA PERFORADORA



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



COMUNEROS APOYANDO LA EXCAVACION DE POZAS

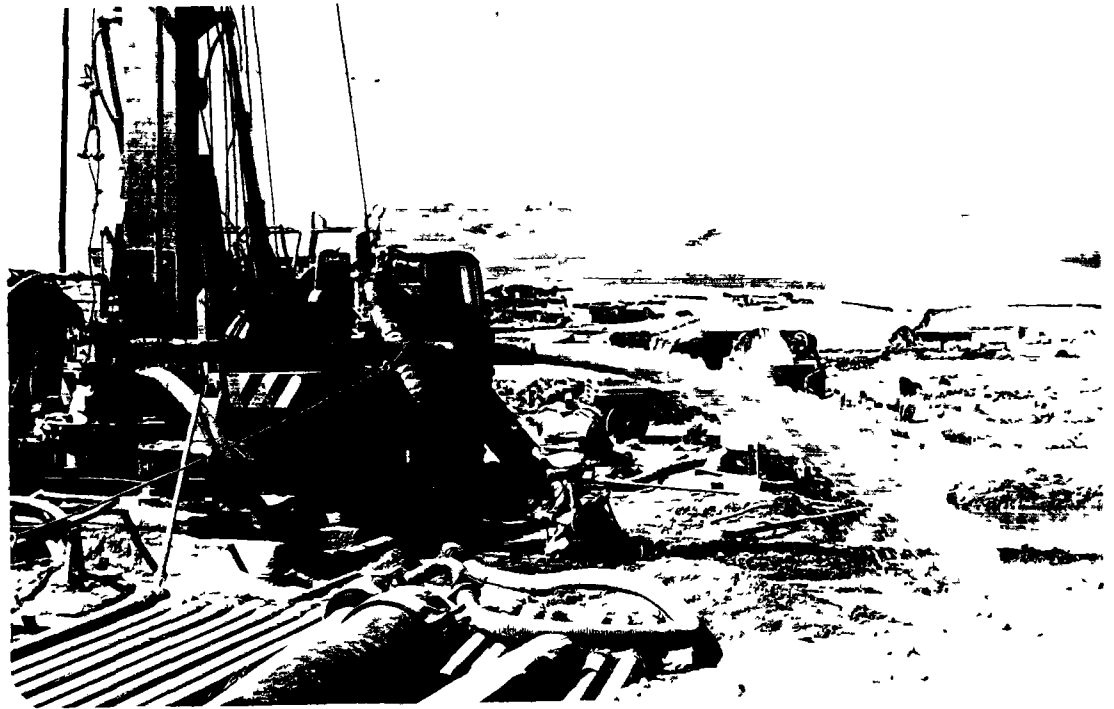


Perforación de pozo tubular

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

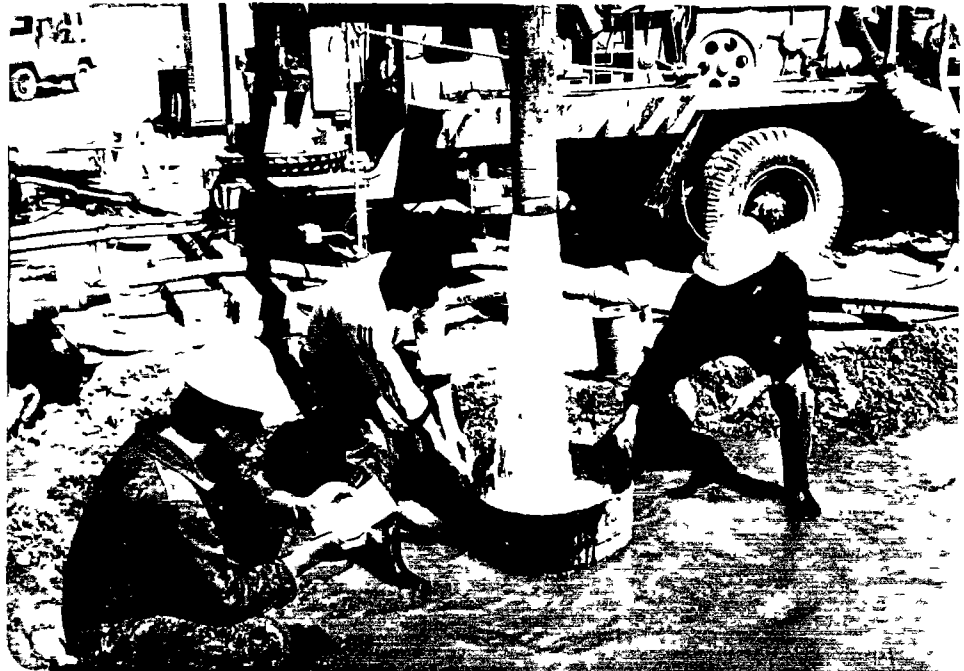


Registro litológico de muestras del pozo



Limpieza y desarrollo del pozo con aire comprimido

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Aforo del pozo con aire comprimido durante el desarrollo



07870

2008

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

