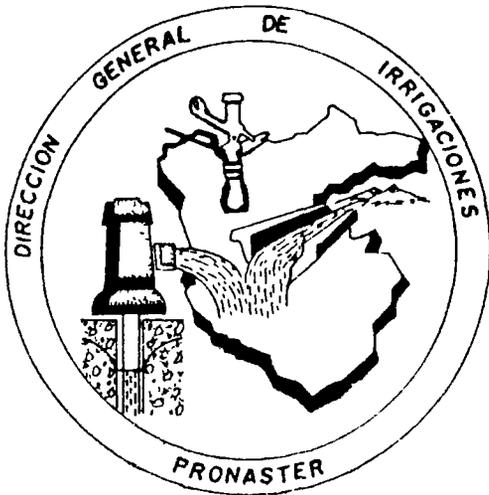


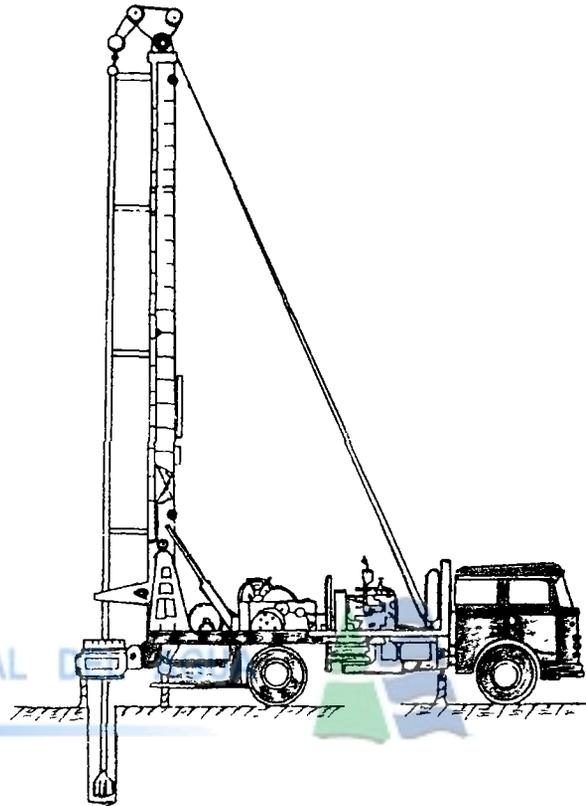
~~A-173 A-~~

A-495-(A)

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



DGI



AUTORIDAD NACIONAL DE

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL POZO
TUBULAR N° IRHS

21/01/02-62

SECTOR COLLINI

C.C. : Challapujo

Dist. : Acora

Prov. : Puno

Dpto. : Puno

Puno, junio 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 21/01/02-62



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

1 9 9 0

PERSONAL PARTICIPANTE

DIRECTIVOS

ING. GUSTAVO LEMBCKE MONTOYA	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 PRUEBAS HIDRAULICAS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



PERSONAL DE APOYO

ING. MOISES DURAN CHARCA	MEMORIAS Y EXPEDIENTE TECNICO
BACH. JULIO HUAYCA MONTESINOS	GEOFISICO
ING. GUILLERMO RAMIREZ VALDIVIA	LOGISTICA
SR. GERMAL ESPINOZA RIVAS	DIBUJANTE
SRTA. JESUS M. 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 Diagrama
 - 2.1.3 Perforación Exploratoria
- 2.2.0 Exploración Mecánica
 - 2.2.1 Exploración Mecánica
 - 2.2.2 Perfilaje Eléctrico o Diagrama
 - 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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



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 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).

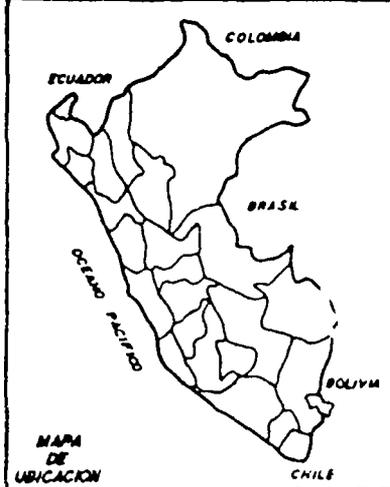
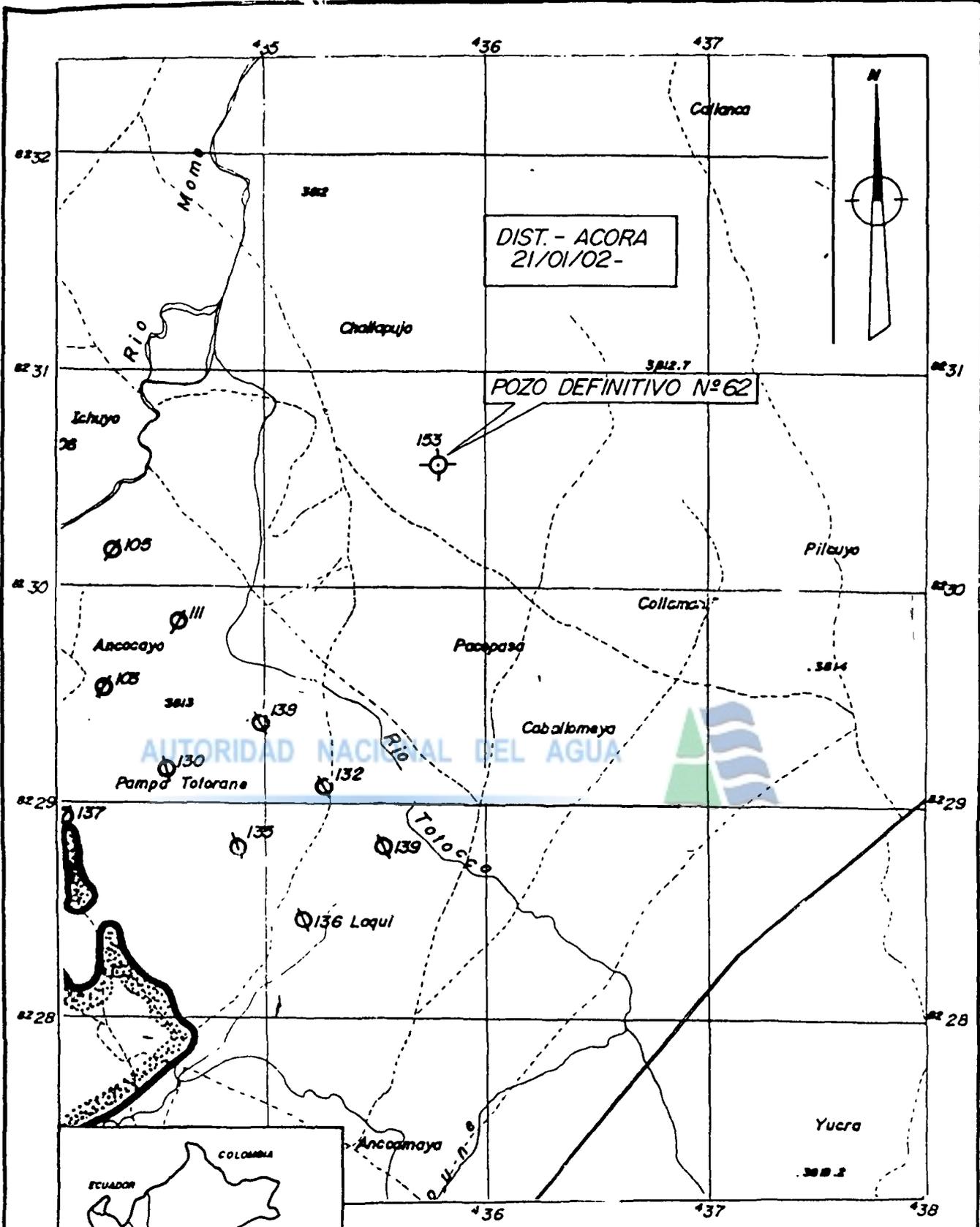

El Programa contempla la perforación de pozos, previa realización de Estudios Hidrogeológicos Específicos de Localización y Diseño de Pozos.

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

1.2.0 Ubicación del Pozo

El pozo fue perforado en el punto de Sondaje Eléctrico Vertical Nº 153, 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 Challapujo, Distrito de Acora, Provincia y Departamento de Puno. **Sector Collini.**

Geográficamente se encuentra entre las coordenadas : Norte-8'230,560 y Este 435,780 m. del sistema Universal Transversal Mercator, y a una altitud de 3,810.742 m.s.n.m. (Fig. -



SEV. Nº	133
COTA	5810.742
COR. NOR.	8° 230,360
ESTE	435,780

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

SECTOR COLLINI
MAPA DE UBICACION DE POZO PERFORADO

ELABORADO: G. Espinoza B. ESCALA: 1/25,000 FUENTE: I. G. M.



Nº 1).

1.3.0 Objetivo

La presente Memoria tiene por finalidad presentar un resumen de los resultados del proceso constructivo del pozo tubular- Nº 21/01/02-62, incluyendo los trabajos complementarios.

2.0.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.0 Método de Perforación

El pozo tubular Nº 21/01/02-62, 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 :

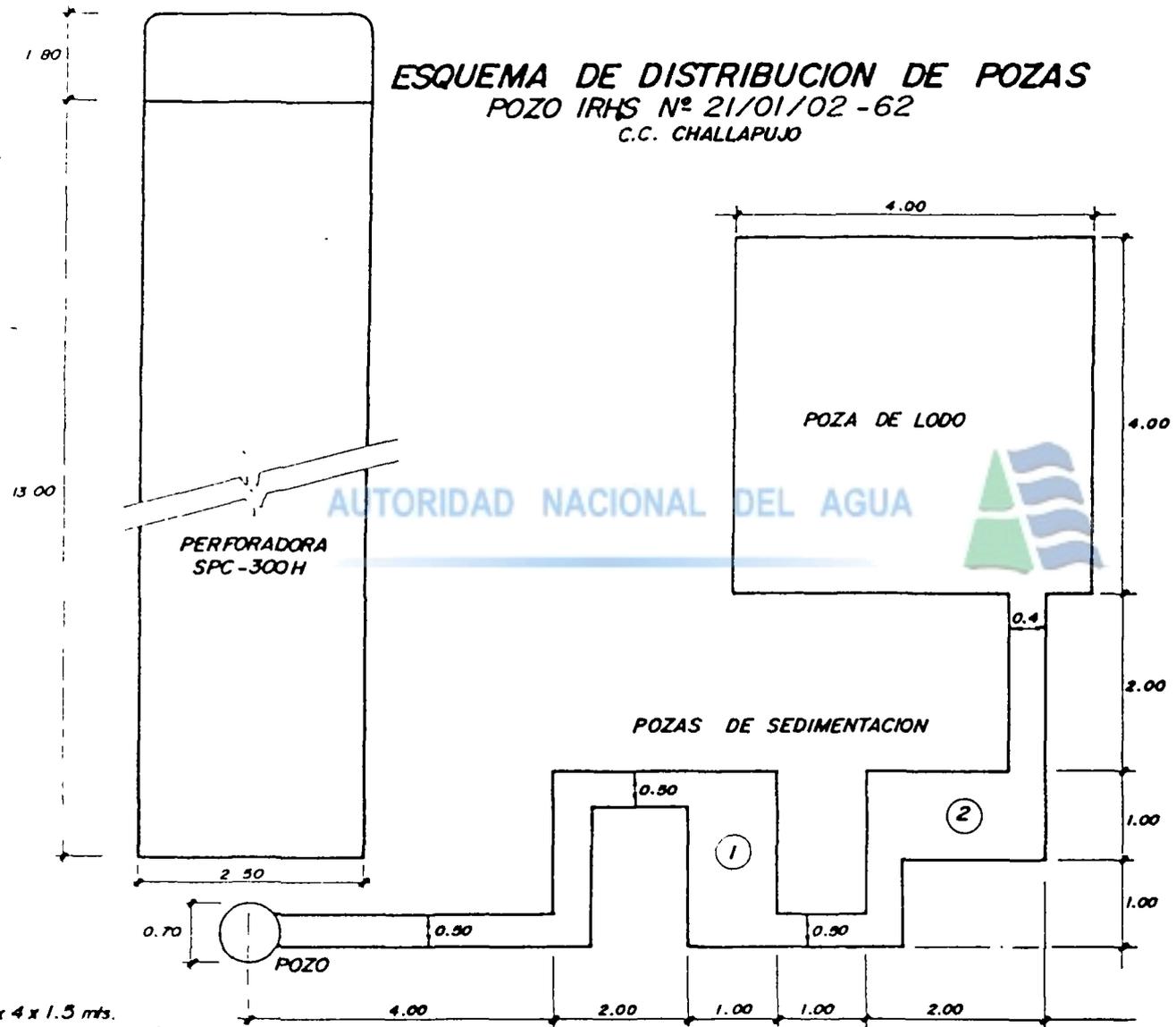
a) Máquina Perforadora

Modelo	:	SPC - 300 H Nº 1
Tipo	:	Rotación - Percusión
Potencia	:	100 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

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE POZAS
POZO IRHS N° 21/01/02 -62
C.C. CHALLAPUJO



- 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



Potencia motor : 120 HP - 1500 rpm
Procedencia : República Popular China

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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  : Hidrostral
Modelo : D4C - 10 G - I/C
Potencia : 10 HP

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. (Varillas 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 (Kelly).

- Tubería de inyección de aire comprimido ϕ 1.5"
- Tubería de descarga de agua ϕ 4"

2.1.2 Equipos de Apoyo Logístico y de Diagrama

- Unidad vehicular : Camioneta marca Jeep de 6-cilindros.
- Camión tanque cisterna : Modelo JN-150, marca Río - 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 eléctricos : Modelo EQ-140, marca Shung 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 Sonda-je Eléctrico Vertical Nº 153, 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 70.0 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 características de las formaciones que yacen en el sub-suelo de la parte

PERFIL LITOLOGICO
POZO IRHS N° 21/01/02-62
 ESCALA VERTICAL 1:300
 C.C. CHALLAPUJO

METROS	EDAD	DESCRIPCION LITOLOGICA	POTENCIA	PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA
	Q	Limos con arena	6.0		
		Arenas limosas	3.0	6.0	
10				9.0	
		Grava gruesa con arena gruesa	23.5		
20					
				32.5	
30		Arena muy fina	3.0		
				35.5	
		Grava con arena fina	4.5		
40				40.0	
		Limos arenosos	8.0		
50				48.0	
		Arcilla	22.0		
60					
70				70.0	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



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 la presencia de pequeños horizontes de sedimentos finos.

En la columna litológica reconstituida se puede apreciar que los estratos aprovechables, están compuestos por grava con arena gruesa y arena fina, estos sedimentos son de muy buena permeabilidad.

2.2.2 Perfilaje Eléctrico o Diaqrafía

Generalidades

La investigación mediante el perfilaje eléctrico o diaqrafía, 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).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



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., 90 V., 135 V. y 180 V.
- Inclínómetro, megaohmímetro, osciloscopio, accesorios, etc.

B) Metodología

El perfilaje eléctrico o diaqrafía consiste en establecer un dispositivo análogo al que se emplea en el método convencional de geofísica de superficie, para lo cual se in-

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

- Resistividad de gradiente : \int_{st}
- Resistividad de potencial : \int_{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 = \int_{st}

- Disposición electrodos : A 2.25 M 0.5 N
- Voltaje de alimentación : 90 Voltios
- Intensidad de la corriente : 16.40 mA
- Escala horizontal : 1/1000 ohm-m/m.

Medición de la Curva = \int_{sv}

- Tipo de serie de electrodos : N. 0.25 M 0.5 A
- Voltaje de alimentación : 45 Voltios
- Intensidad de corriente : 14.1 mA.
- Escala horizontal : 1/1000 ohm-m/m.

Medición de la Curva = SP

- Tipo de electrodos : A ∞ (B)
- Escala horizontal : 1/50 mv/m.

D) Resultados y Conclusiones

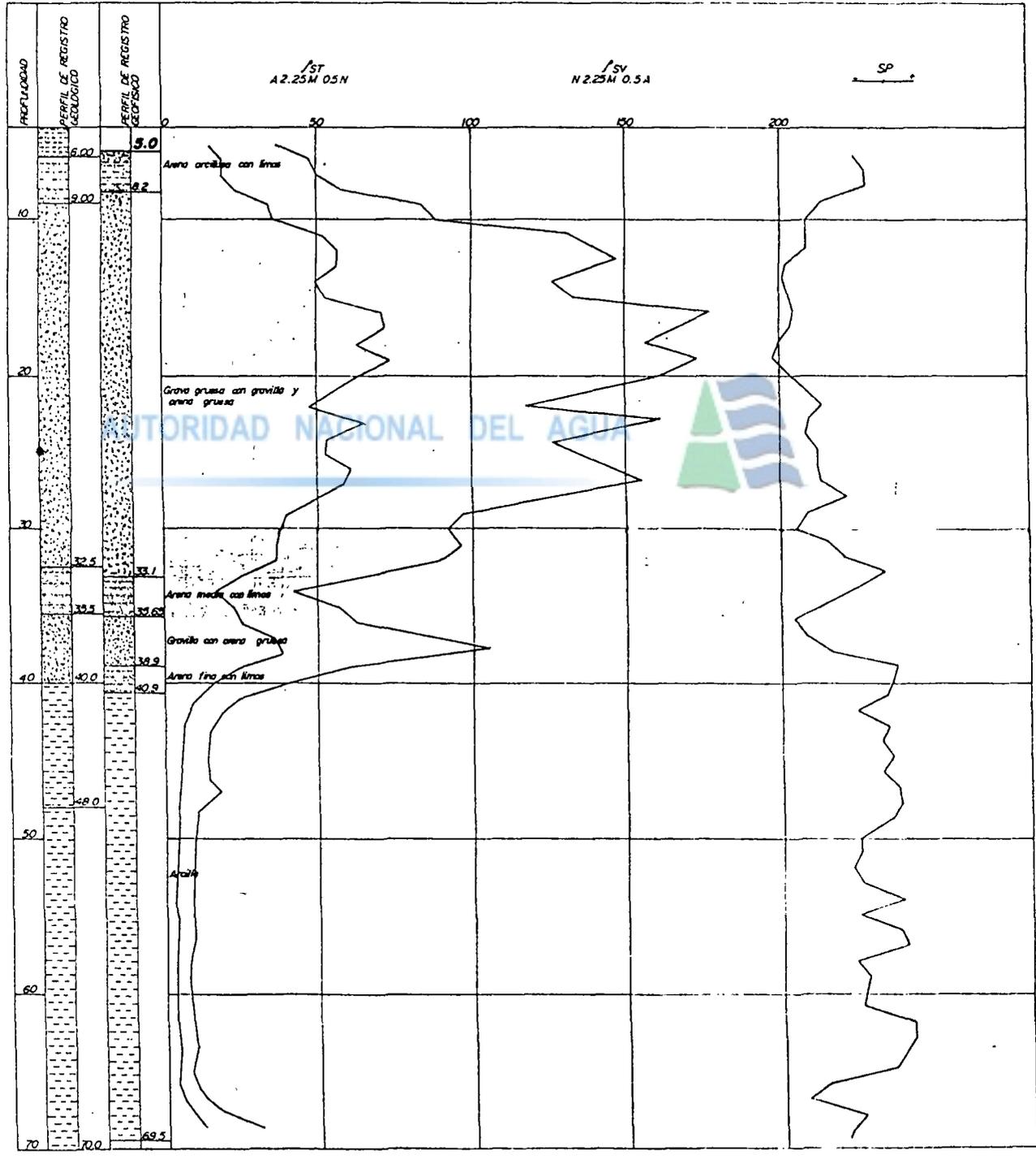
Mediante la ejecución de los registros geofísicos, se han logrado obtener los registros de resistividad aparente de gradiente, resistividad aparente de potencial y registro de potencial espontáneo.

DIAGRAFIA DEL POZO N° 21/01/02-62 C.C. DE CHALLAPUJO

DEPARTAMENTO : Puno
 PROVINCIA : Puno
 DISTRITO : Acara

NUMERO DE POZO : 21/04/04-62
 POZO DE REFERENCIA : 21/04/04-60
 SEV. DE REFERENCIA : 153

MODELO DE INSTRUMENTO : Geosisthema DDC - 2B	COORDENADAS : Norte = 8'230,560 - Este = 435,780
RANGO DE MEDICION : 5.00 m. hasta 69.50 m.	ALTITUD : Cota (marin) = 3810.742
DIAMETRO DEL POZO : 400 mm	REGISTRADOR : Bach. J. Huancu M.
LIQUIDO DE POZO : Lodo	INTERPRETADO : Bach. J. Huancu M.
VISCOSIDAD DE LODO : 35 mg.	REVISADO :
ESCALA DE REGISTRO VERTICAL : 1/200	FECHA DE REGISTRO : 17-06-90
ESCALA DE REGISTRO HORIZONTAL : $\frac{1}{SV} = \frac{1}{1000}$ $\frac{1}{SH} = \frac{1}{1000}$	



El rango de medición obtenido se encuentra comprendido entre 5.0 y los 69.5 m. de profundidad, identificándose a lo largo del perfil reconstruido las características acuíferas que se detallan. (Fig. Nº 4)

- . A partir de los 8.2 y los 38.9 m. de profundidad se identifica el acuífero libre constituido por grava gruesa con la gravilla y arena gruesa, con intercalación de una pequeña capa de arena media con limos de los 33.1 a los 35.65 m. de profundidad. Estos rendimientos presentan buena permeabilidad.
- . Desde los 38.9 a los 40.9 m. de profundidad se localiza una pequeña capa de arena fina con limos de regular permeabilidad.
- . Desde los 40.9 hasta los 69.5 m. alcanzando la máxima profundidad investigada, se identifican sedimentos arcillosos, impermeables.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA 
El acuífero antes descrito tiene 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).

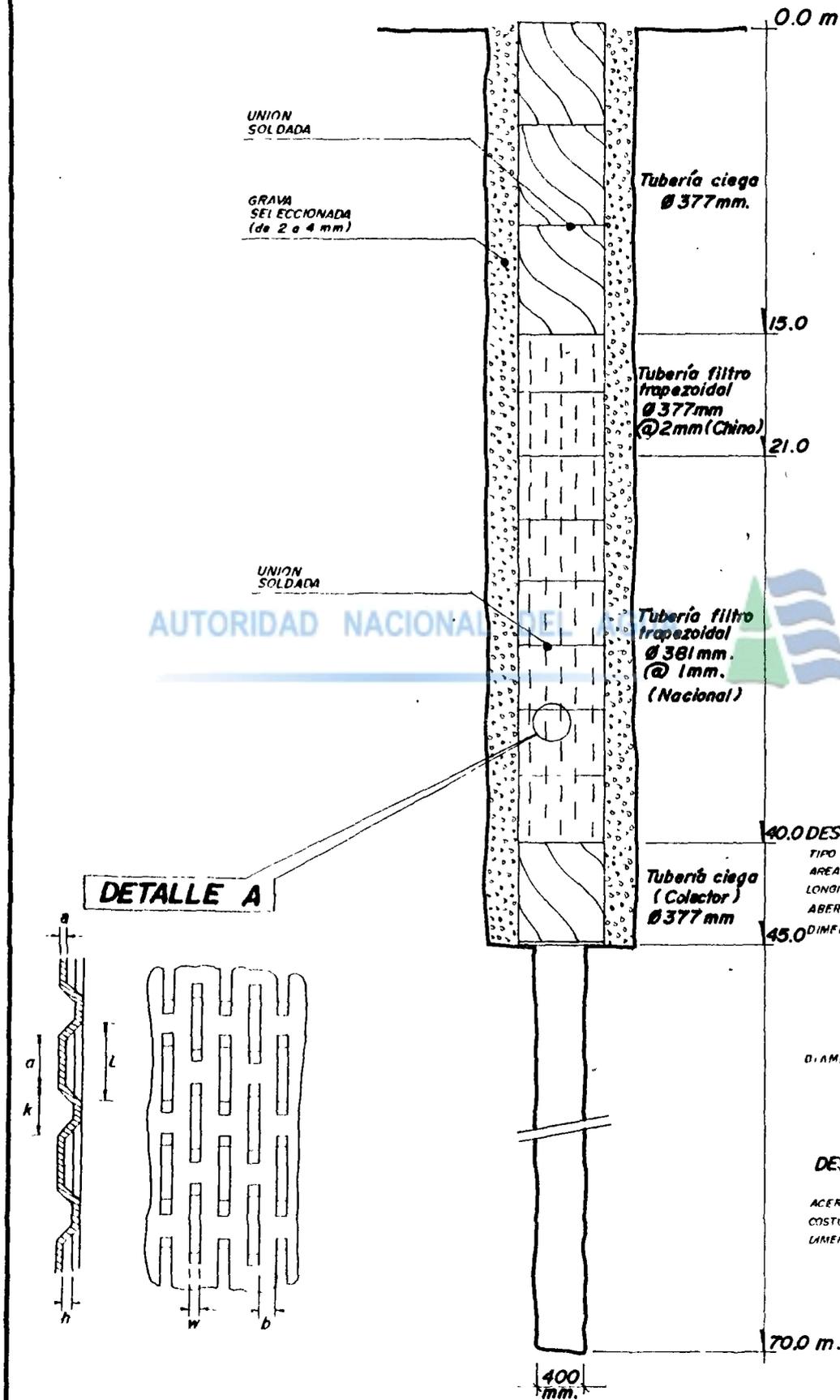
2.3.0 Perforación Definitiva

La construcción definitiva del pozo para su explotación se efectuó en base al diseño definitivo del pozo hasta la profundidad de 45.0 m.; 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-

DISEÑO TECNICO DEFINITIVO
POZO IRHS N° 21/01/02 - 62
 ESCALA VERTICAL 1 : 300
 C.C.CHALLAPUJO



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

40.0 DESCRIPCION DEL FILTRO

TIPO	: Trapecoidal
AREA EFECTIVA	: $A = 16\%$
LONGITUD DE TUBERIA	: 3.14 m
ABERTURA	: 2 mm

45.0 DIMENSIONES

L	± 36 mm
h	± 2 mm
W	± 5 mm
a	± 3 mm
b	± 5 mm
K	± 30 mm
o	± 18 mm
DIAMETRO	: 377 mm

DESCRIPCION DE LA TUBERIA CIEGA

ACERO TIPO	: A3
COSTURA HELICOIDAL	:
LAMENSIONES	: Longitud = 5 m Diámetro = 377 mm Espesor = 7 mm

a rimar de 400 a 600 mm., y de 600 a 680 mm., hasta la profundidad de 45.0 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 empleo 20.0 m. de tubería ciega el cual se instalo entre los 0.0 y 15.0 m., entre 40.0 y 45.0 metros (Fig. - Nº 5).

b) Filtros

Los módulos de filtros tienen las siguientes características: filtros trapezoidales de 1.5 mm. de abertura; diámetro 377 mm., espesor 5 mm., módulos de 4.8 m. y de 2.4 m.

En total se empleo 25.0 de filtros entre los niveles 15.0 a 40.0 metros (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.

Cumplido este requisito se aplicó la grava de 2 a 4 mm., de forma redondeada, procedente de la cantera de Ocoña, Distrito de Caracoto, Provincia de San Román y Departamento de Puno. En total se aplicaron 19 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 27 litros por segundo, con un nivel dinámico de 9.0 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 21/01/02-62, 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 ha empleado los siguientes equipos:

Bomba de Prueba

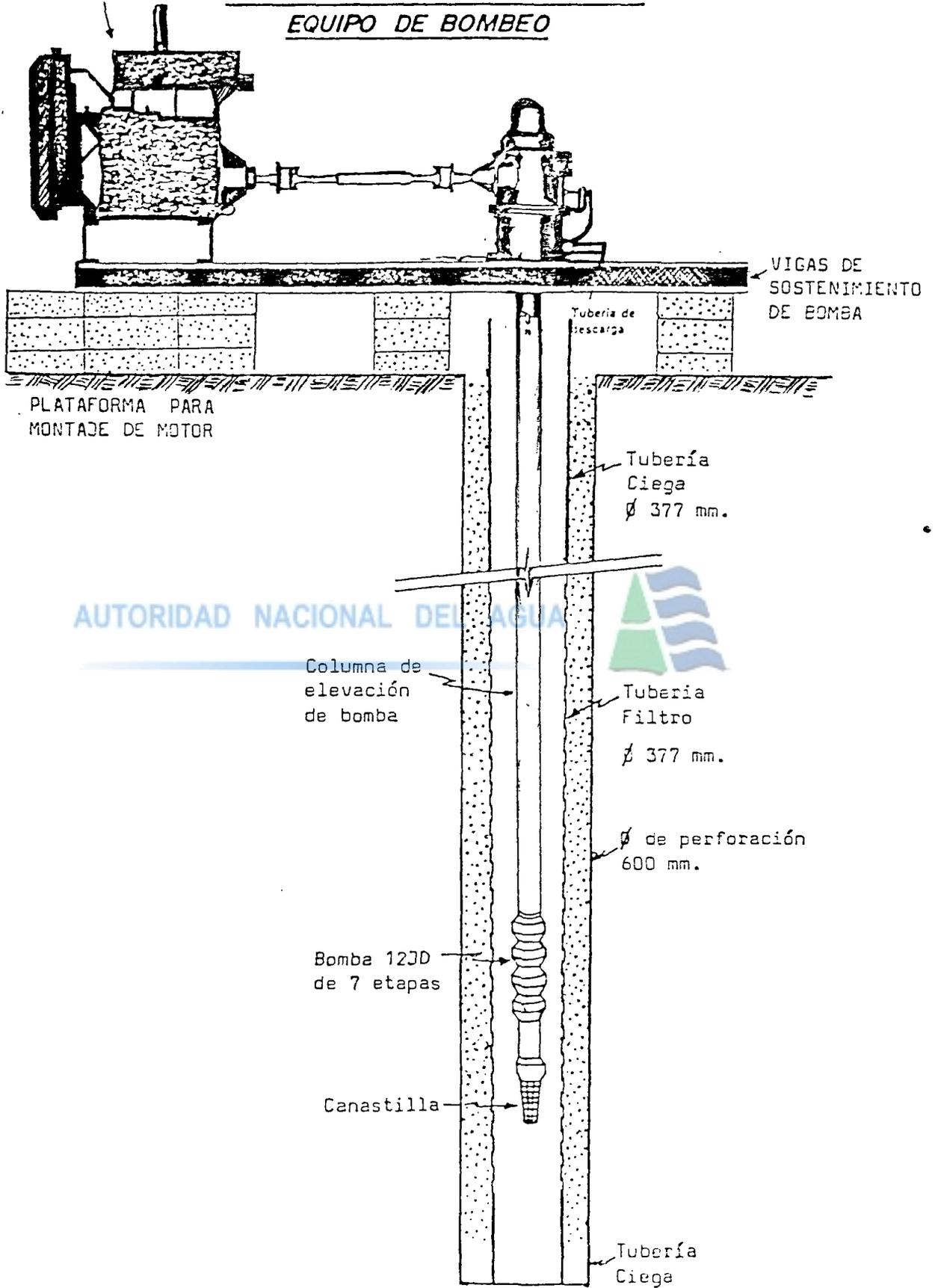
Modelo	:	12 JD 230 x 07
Capacidad	:	230 m3/hora
Potencia	:	75 Kwatts
Fabricación	:	República Popular China

Motor de Prueba

Modelo	:	3135 AN
Tipo	:	Diesel

MOTOR ESTACIONARIO
DIESEL

ESQUEMA DE INSTALACION DE
EQUIPO DE BOMBEO



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



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 cuatro (04) regímenes diferentes, con caudales que varían entre 34.0 y 62.9 litros por segundo.

Siguiendo las especificaciones técnicas establecidas se obtuvieron los cuatro 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 cuatro 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 61.0 litros por segundo, con un nivel dinámico de 15.0 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
Profundidad : 45.00 m.
Diámetro del entubado : 377 mm.
Tipo de filtro : Trapezoidal de 1.5 mm. y 2.0-mm.

POZO N° 21/01/02-62

DEPARTAMENTO Puno

CLAVE DE UBICACION

--	--	--	--

PROVINCIA Puno

Fecha de la Prueba de Rendimiento 26-06-90

DISTRITO Acora

Altura P R / Suelo en m. 0.25

NOMBRE DEL POZO Challapujo

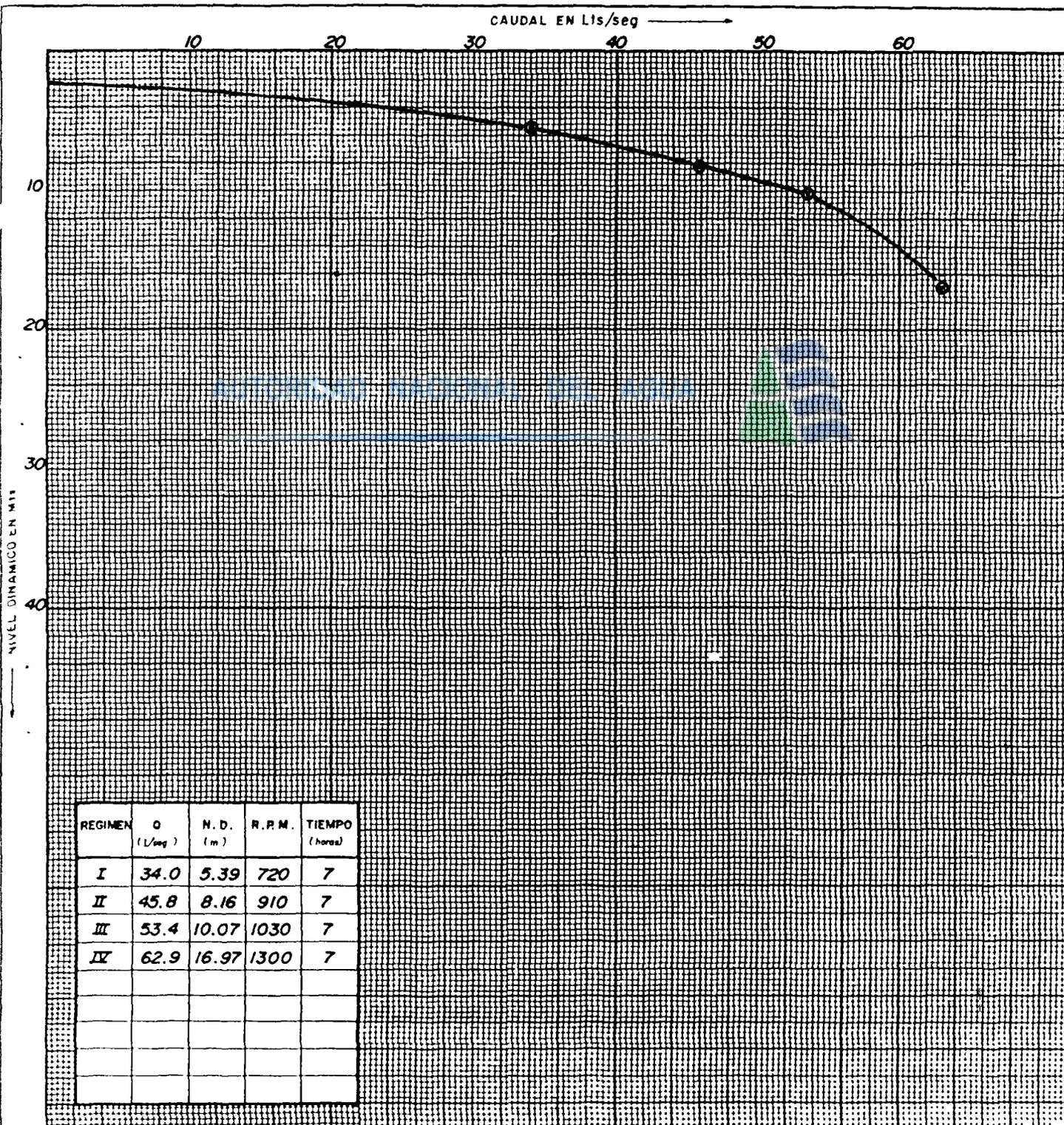
Nivel Estático en m. 2.17

Curva Establecida Por: Ing. R. Apaza C.

Profundidad de Pozo en m. 45.00

Interpretada Por Ing. R. Apaza C.

Caudal Recomendable en l/s 61 Nivel Dinámico en m 15



Ubicación de filtros	:	De 15.0 a 40.0 m.
Caudal óptimo	:	61.00 l/seg.
Nivel estático	:	2.17 m.
Nivel dinámico óptimo	:	15.00 m.
Altura dinámica total de bombeo (mínimo)	:	22.00 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 - 62

REGIMEN DE BOMBEO	N. E. (m)	Q (l/s)	N D. (m)	Δh (ND-NE)	Q/ Δh (l/s/m)	CONTENIDO DE ARENA	RPM.
- 0 -	2.17	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	- -
I	-0-	34.0	5.39	3.22	10.5	-0-	720
II	-0-	45.8	8.16	5.99	7.6	-0-	1130
III	-0-	53.4	10.07	7.90	6.75	-0-	1330
IV	-0-	62.9	16.97	14.80	4.25	-0-	1300

CUADRO N° 2

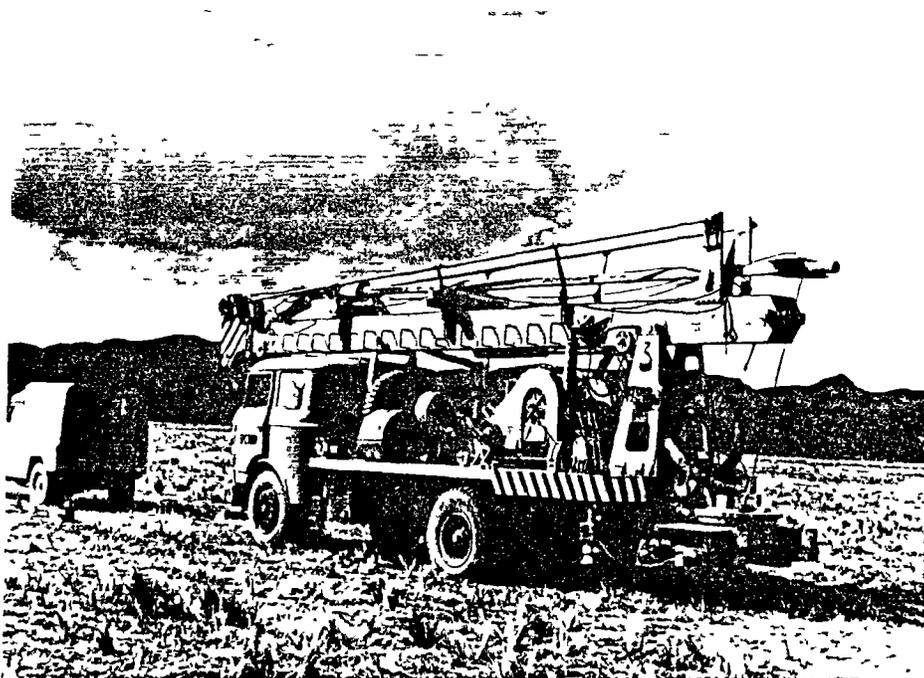
ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL AGUA
POZO N° 21 / 01 / 02 - 62

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
0.295	7.52	1.80	3.20	0.57	0.20	5.75	0.00	3.60	0.00	0.00	0.50	5.60	0.36	C ₂ S ₁

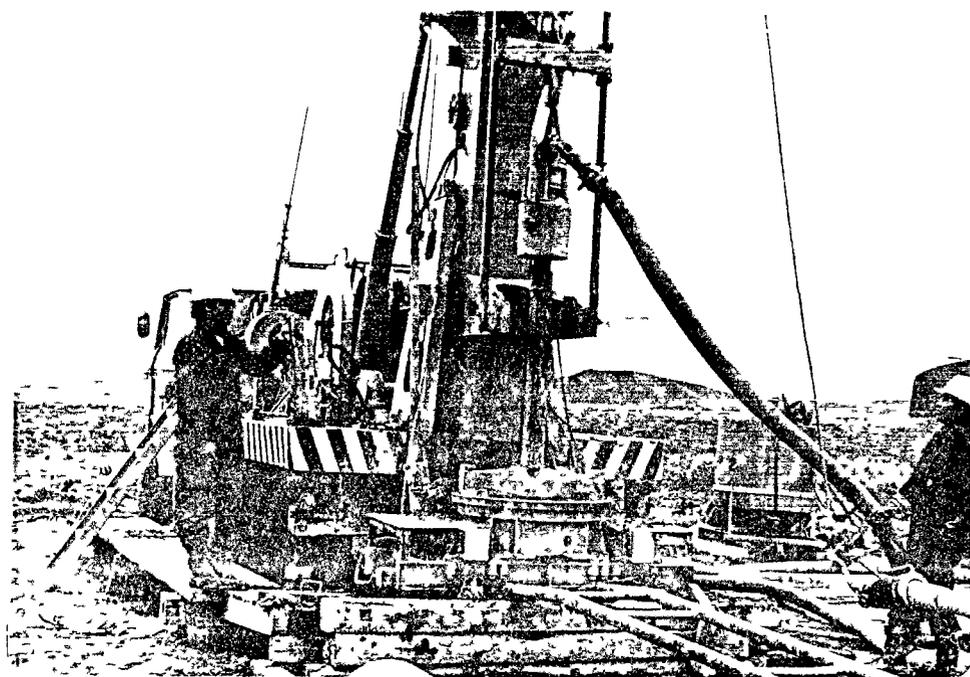


SONDAJE DE VERIFICACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

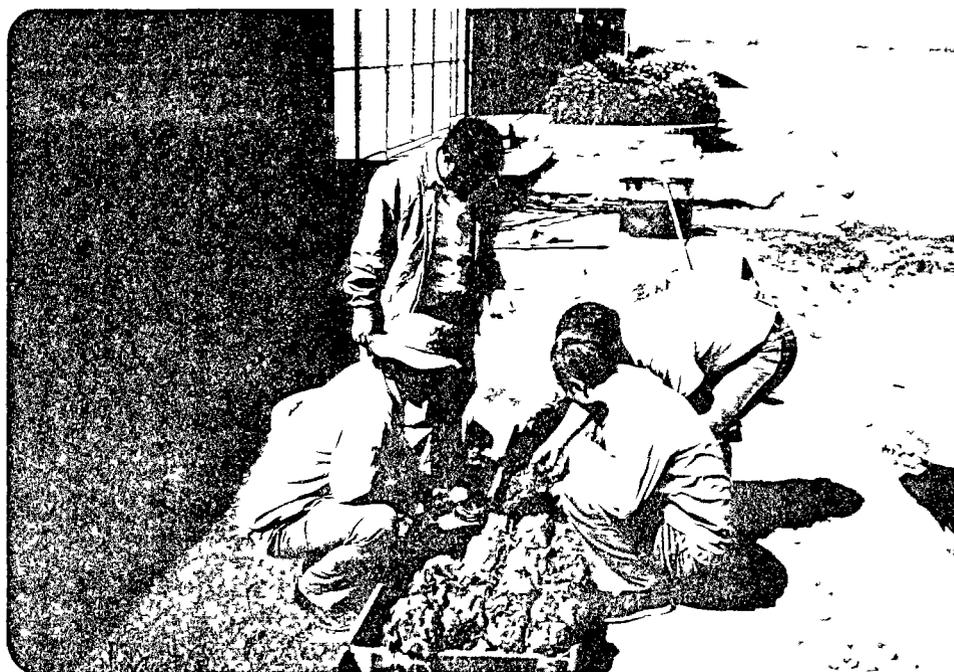


TRASLADO DE MAQUINA PERFORADORA

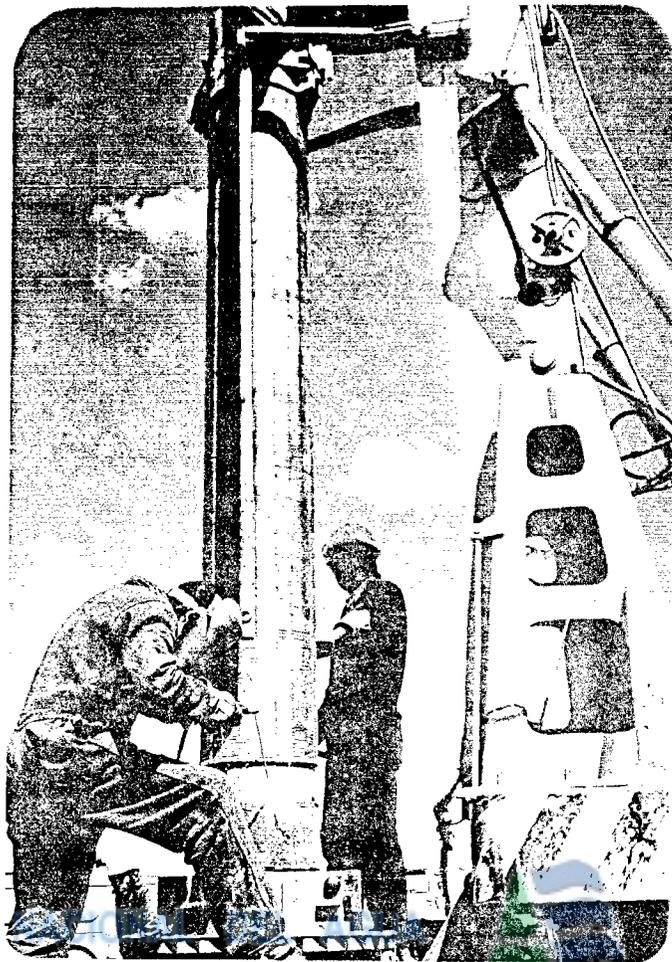


Perforación de pozo tubular

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

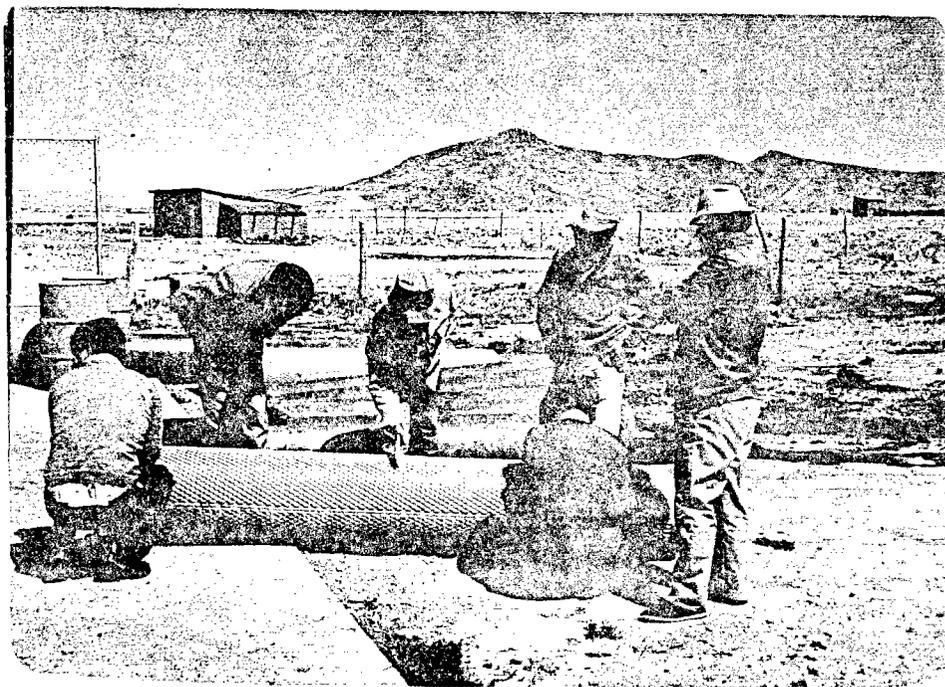


Registro litológico de muestras del pozo

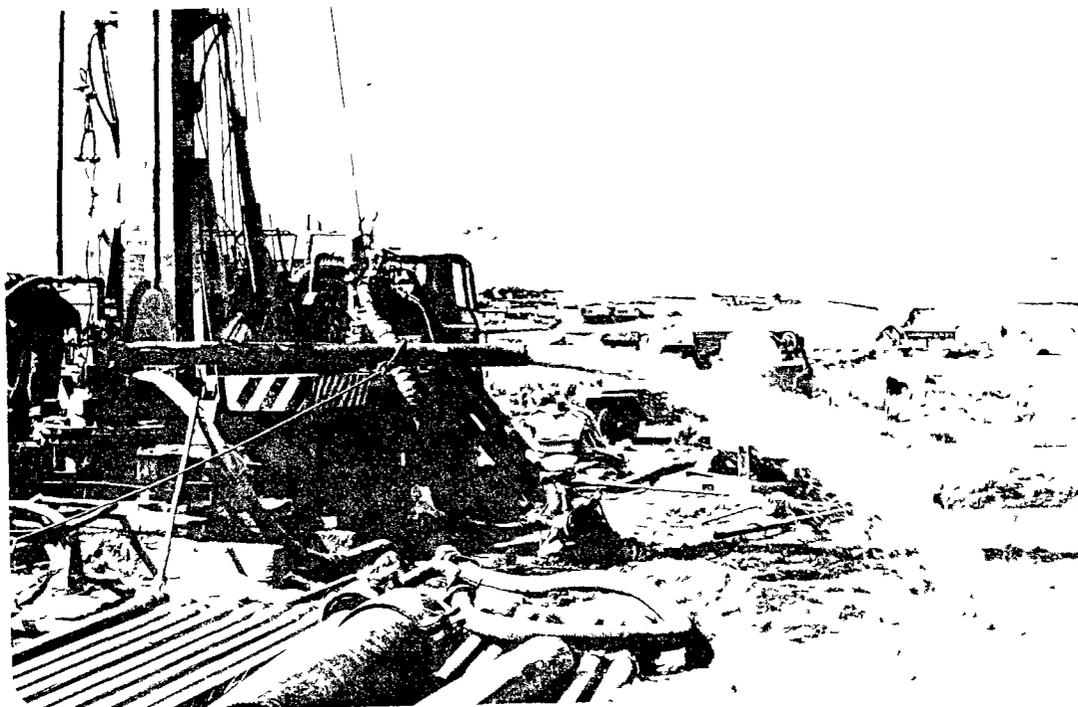


AUTORIDAD

Instalación de tubería definitiva

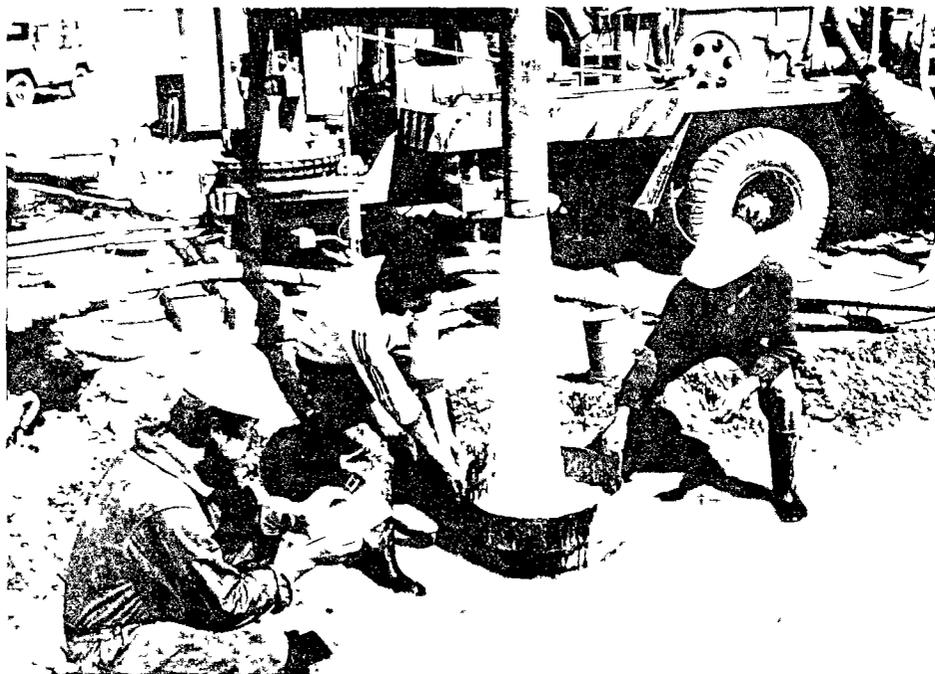


Inspección de filtros



Limpieza y desarrollo del pozo con aire comprimido

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Aforo del pozo con aire comprimido durante el desarrollo

INVENTARIO DE BIENES CULTURALES



07938

2008

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

