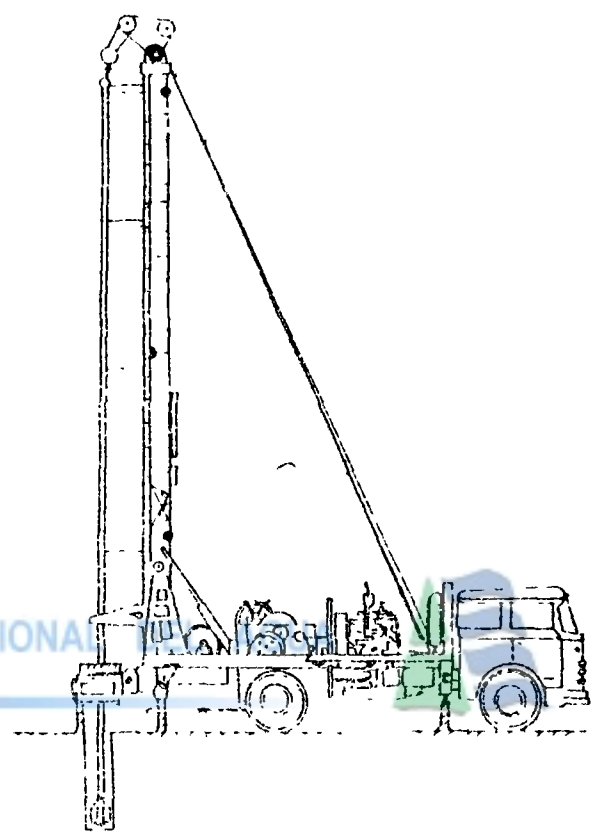
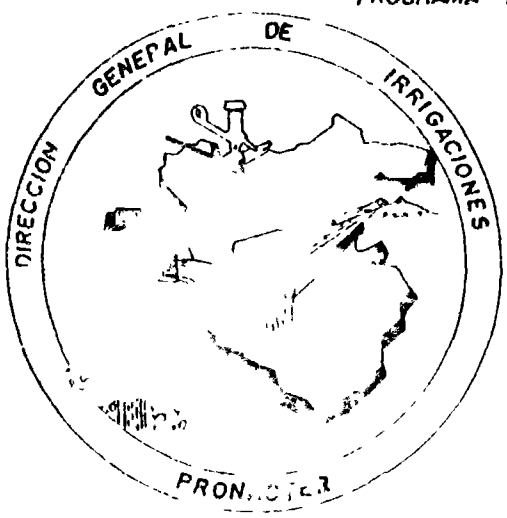


~~A-170~~

A-492

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



AUTORIDAD NACIONAL

MEMO. A DESCRIPTIVA DEL POZO
 N.º 21/01/02-59

C.C. : Jayu Jayu
 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 21/01/02-59



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

1990

PERSONAL PARTICIPANTE

DIRECTIVOS

ING. GUSTAVO LEMBOCKE 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	Diagrafia 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

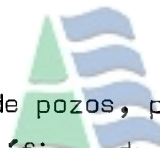


1.0.0 INTRODUCCION

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 de nominado "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).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



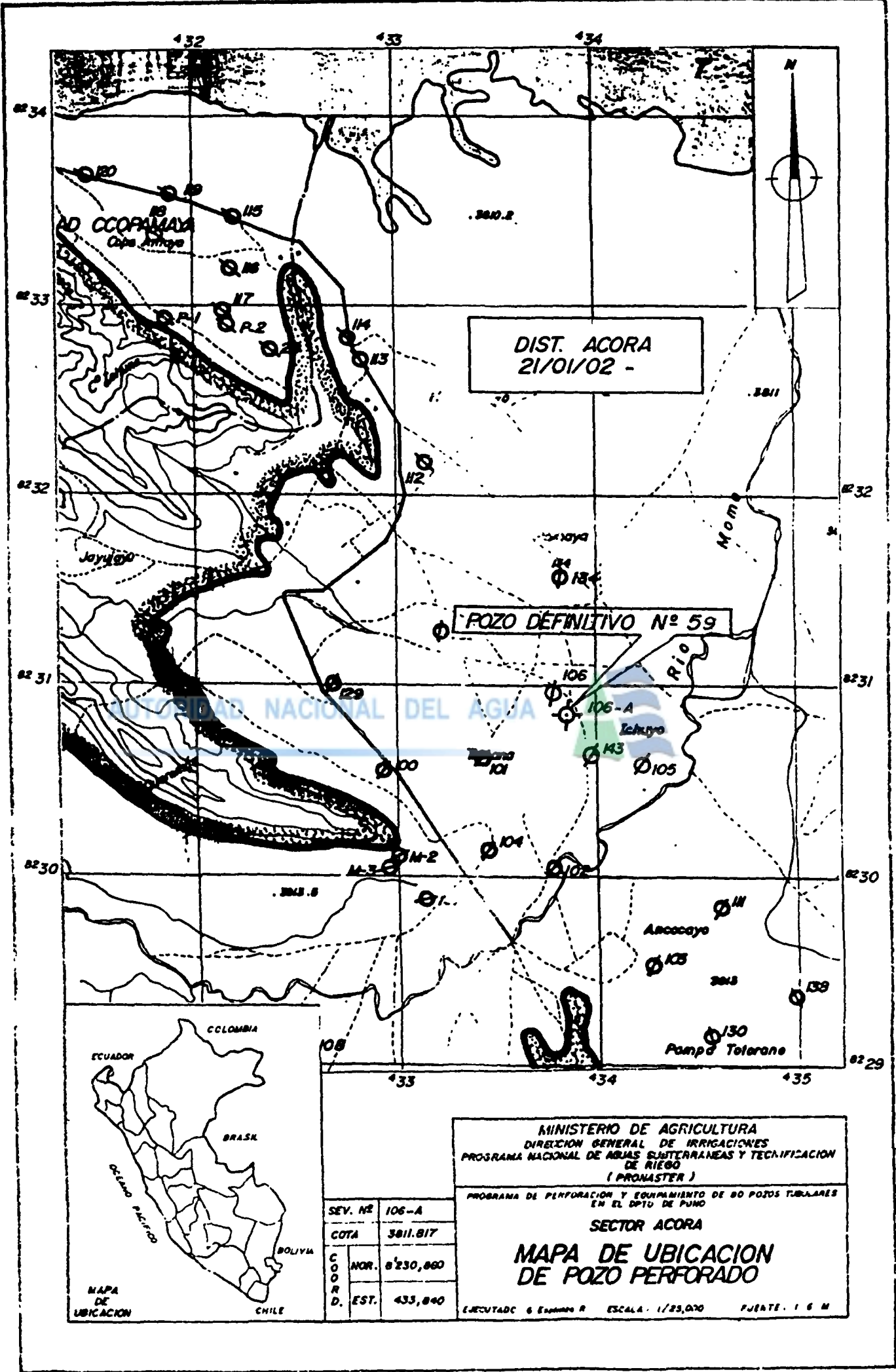
El Programa contempla la perforación de pozos, previa realización de Estudios Hidrogeológicos Específicos de Localización y Diseño de Pozos.

La presente Memoria corresponde al pozo tubular cuyo número es: 21/01/02-59 de la Comunidad Campesina Jayu Jayu-Sector Jichuyo Pamaya, 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 106-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 Jayu Jayu, Distrito de Acora, Provincia de Puno y Departamento de Puno.

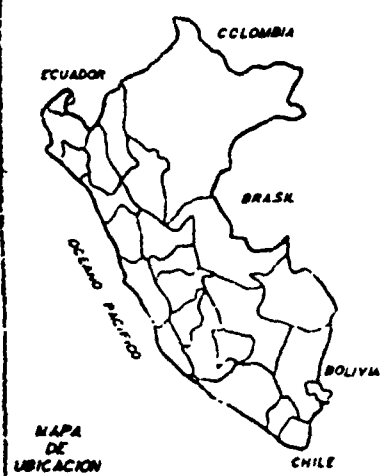
Geográficamente se encuentra entre las coordenadas: Norte 8°23'0,860 y Este 73°43'3,840 m. del Sistema Universal Transversal Mercator, y a una altitud de 3,811.817 m.s.n.m. (Fig. Nº 1).



DIST. ACORA
21/01/02 -

POZO DEFINITIVO Nº 59

AGENCIA NACIONAL DEL AGUA



SEV. Nº	106-A
COTA	3811.817
C O O R D.	NOR. 8'230,860
	EST. 433,840

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 TUBAJALES EN EL DPTO DE PUNO

SECTOR ACORA

MAPA DE UBICACION DE POZO PERFORADO

EJECUTADO: 6 ENERO DE 1982 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 21/01/02-59, incluyendo los trabajos complementarios.

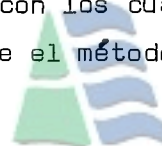
2.0.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.0 Método de Perforación

El pozo tubular Nº 21/01/02-59, 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).

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 :

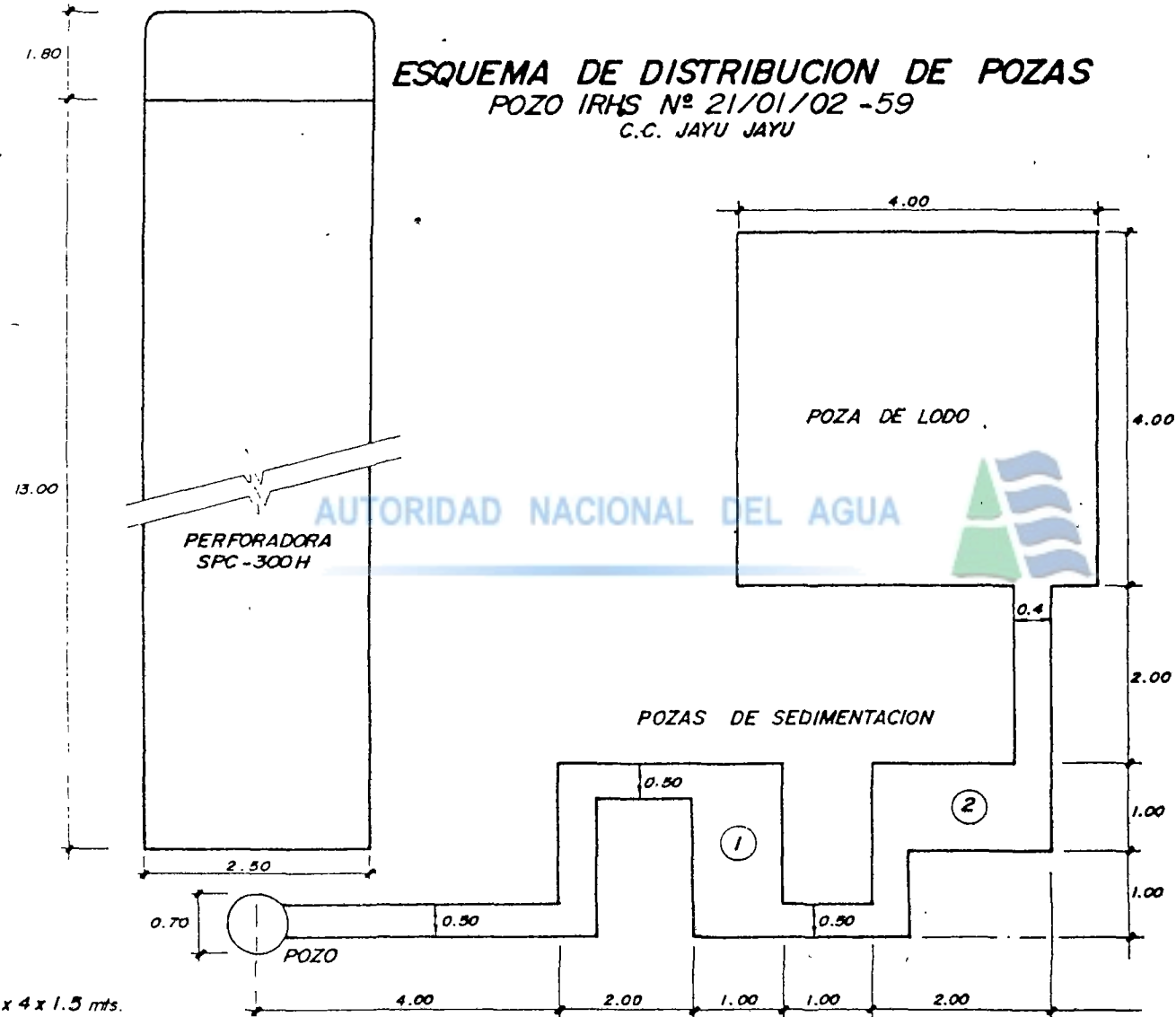
a) Máquina Perforadora

Modelo	:	SPC - 300 H Nº 3
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

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE POZAS
POZO IRHS N° 21/01/02 -59
C.C. JAYU JAYU



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



POZA de lodo : 4 x 4 x 1.5 mts.
 POZA 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 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



Marca : Hidrostat
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 o aletas de 680 mm.

- Varilla activa de perforación de sección cuadrada (ke -

lly).

- 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 Diaqraffias

- 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 - May 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 106-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 330 mm., desde la superficie del suelo hasta - la profundidad de 70 m. Durante el proceso de perforación se recolectaron muestras representativas de la canaleta de circun - lación de lodo, de los diversos estratos penetrados, con cu - yos resultados se ha reconstituido la columna litológica - (Fig. Nº 3).

Esta fase exploratoria ha permitido conocer las característi-

PERFIL LITOLÓGICO
POZO N° IRHS 21/01/02 - 59
 ESCALA VERTICAL 1:300
 C.C. JAYU JAYU

METROS	EDAD	DESCRIPCION LITOLÓGICA	POTENCIA	PROFUNDID. DEL SUELO (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA
	Q	Arena fina	7.0		
10		Limos arcillosos con arena fina	4.0	7.0	
		Gravilla con arena gruesa a media	4.5	11.0	
		Limos con arcilla y arena fina.	3.0	15.5	
20		Grava con gravilla	8.5	18.5	
30		Arena gruesa con gravilla	4.0	27.0	
		Grava con gravilla	13.0	31.0	
40		Arena gruesa a media	11.5	44.0	
50		Limos con arcilla y arena fina.	5.0	54.5	
60		Arena gruesa, media y fina	2.5	59.5	
		Arcilla	8.0	62.0	
70				70.0	

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 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-limosa, intercaladas con estratos arcillosos 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 registros 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 ligero de pozo, modelo JDC-2.
- Cabrestante de registro de pozo, modelo CJ-6 y cable de registro de pozo (600 m.), modelo WJQEF-D 0.35.
- Instrumentos de registro de resistividad de lodo, modelo JNZ-1.
- Inclínometro, meganohmiómetro, osciloscopio, accesorios, etc.

B) Metodología

El perfilaje eléctrico o diagráfia 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 consecuencia de inyectar en el terreno una intensidad de corriente.

Con los potenciales establecidos se ha determinado 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

- Tipo de serie de electrodos : A 2.25 M 0.5 N
- Voltaje de alimentación : 90 Voltios
- Intensidad de la corriente : 45 m. A.
- Escala horizontal : 1/1000 ohm-m/m.

Medición de la Curva = sv

- Tipo de serie de electrodos : N 2.25 M 0.5 A
- Voltaje de alimentación : 45 Voltios
- Intensidad de corriente : 40 m. A.
- Constante de voltaje : 2.5 mv/cm.
- Escala horizontal : 1/1000 ohmos-m/m.

Medición de la Curva = SP

- Escala horizontal : 2.5 mv/cm.

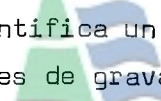
- Dispositivo de electrodos : A - ∞ (B)

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 6.0 y los 70.0 m. de profundidad, identificándose a lo largo del perfil reconstruido las características acuíferas que se detallan (Fig. Nº 4).

- A partir de los 11.1 y los 15.2 m. de profundidad se identifica el acuífero libre, constituido por grava media y gravilla, caracterizado por su permeabilidad buena.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA 
• Entre los 18.58 y 54.50 m., se identifica un acuífero semi confinado, conformado por materiales de grava media gravilla, arena gruesa a fina, presente buenas características hidrogeológicas por su buena permeabilidad.

- Desde los 54.5 hasta 59.7 m. de profundidad se localiza materiales de arena media a fina en matriz arcillosa de baja permeabilidad.

- Entre los 59.7 a 62.5 m., un acuífero poco potente, constituido por materiales de arena gruesa y media en matriz limosa de regular permeabilidad.

- Desde los 62.5 hasta los 70 m. alcanzando la máxima profundidad investigada, se identifican sedimentos arcillosos.

- 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).

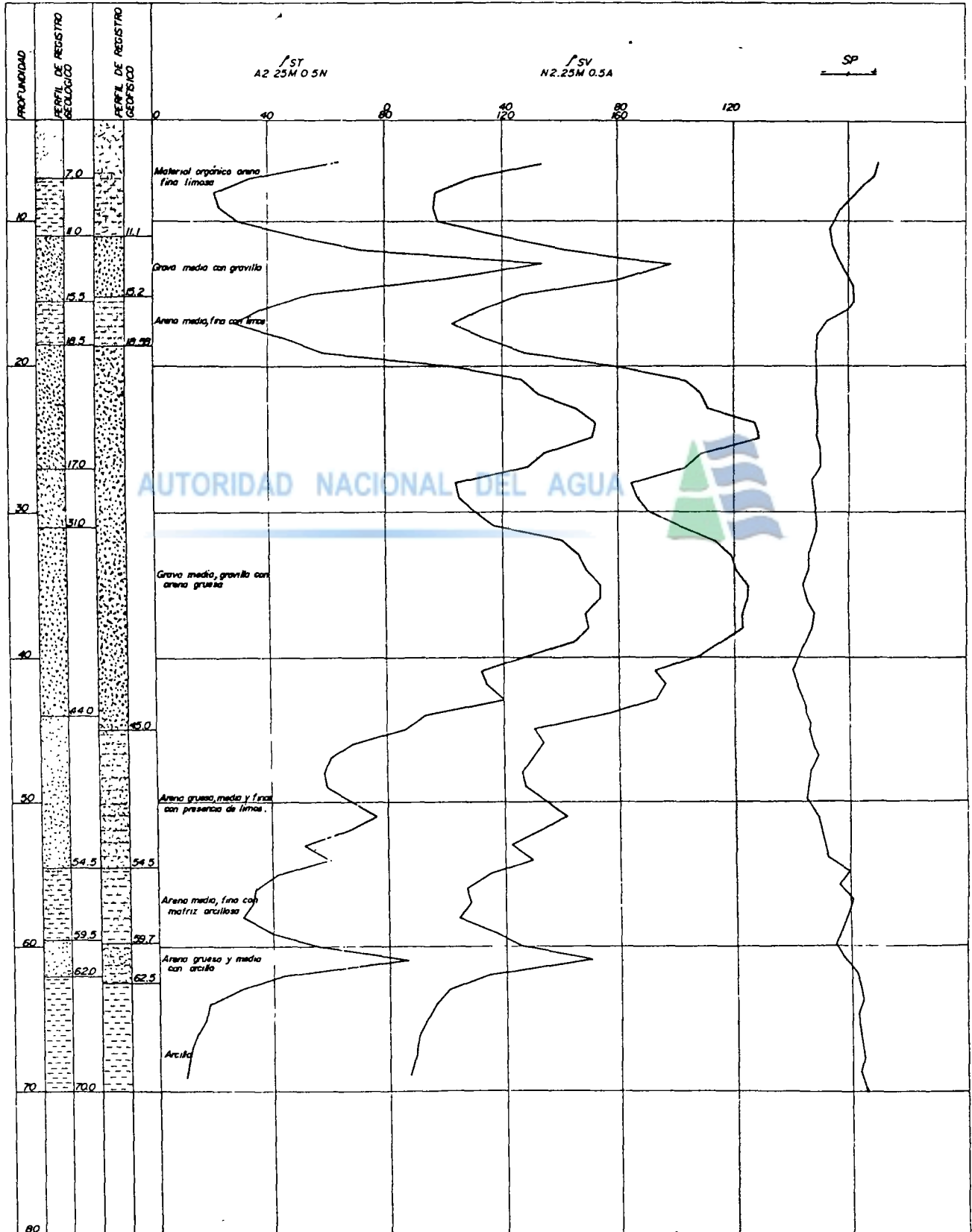
2.2.3 Diseño Definitivo del Pozo

DIAGRAFIA DEL POZO N° 21/01/02-59 C.C. JAYU JAYU-SECTOR JICHUYA PAMAYA

DEPARTAMENTO : Puno
 PROVINCIA : PUNO
 DISTRITO : ACORA

NUMERO DE POZO : 21/01/02-59
 POZO DE REFERENCIA : 21/01/02-58
 SEY DE REFERENCIA 106-A

MODULO DE INSTRUMENTO : Geomax/Altimetro DDC-28	COORDENADAS : Norte = 8230,860 - Este = 433,840
RANGO DE MEDICION : 6.00m. hasta 70.00 m.	ALTITUD : Cota (mnm) = 389.817
DIAMETRO DEL POZO : 330 mm.	REGISTRADOR : Bach. J. Huana M
LIQUIDO DE POZO : Lodo VISCOSIDAD DE LODO : 35 seg.	INTERPRETADO : Bach. J. Huana M
ESCALA DE REGISTRO VERTICAL : 1/200	REVISADO :
ESCALA DE REGISTRO HORIZONTAL : f ST = 1/1000 f ^{SV} = 1/1000	FECHA DE REGISTRO : 19-05-90



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 67.0 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 a rimar de 330 a 450 mm., y de 450 a 680 m., hasta la profundidad de 67.0 m. 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.

La tubería ciega en total se empleo 28.5 m., lo cual se ha instalado entre los 0.0 m. y 18.5 m., entre 54.5 y 59.5 m. y entre 62.0 a 67.0 m. de profundidad (Fig. Nº 5)

b) Filtros

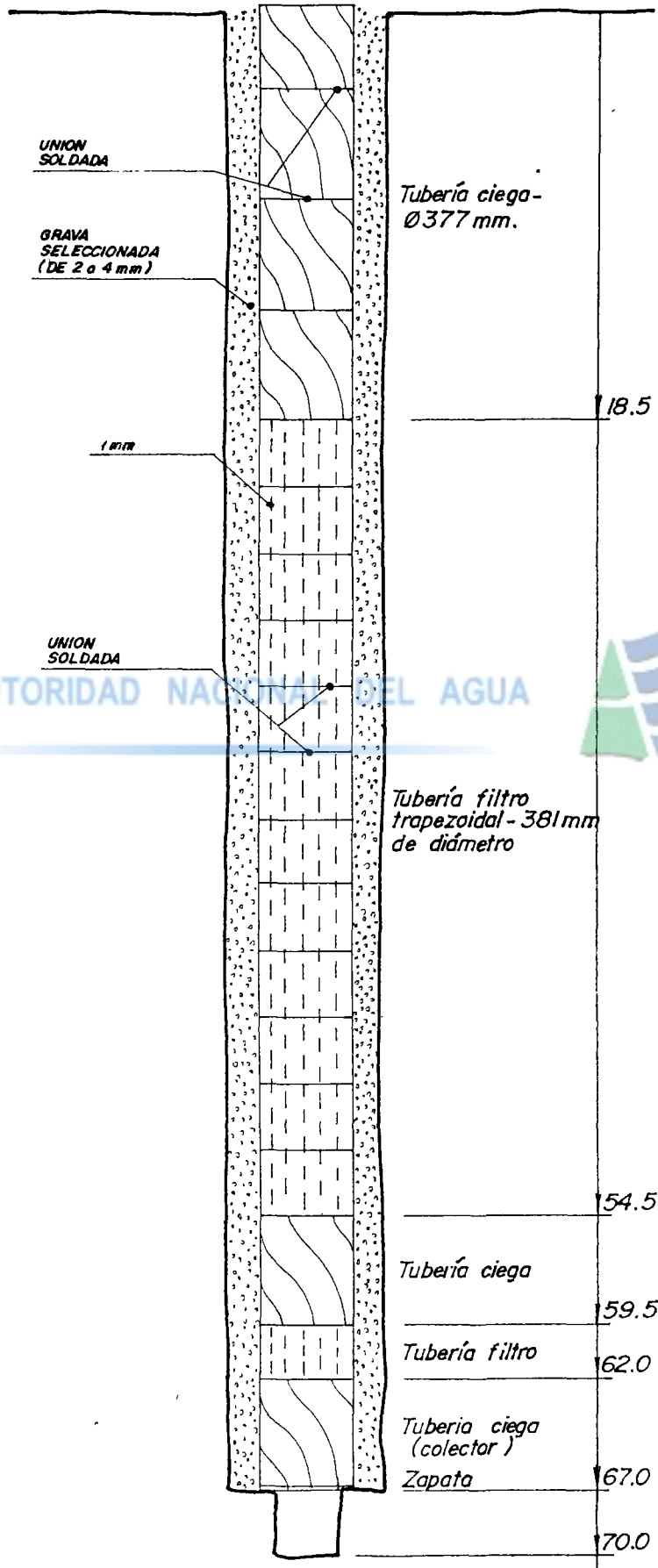
Los módulos de filtros tienen las siguientes características: filtros trapezoidales de 1.0 mm. de abertura; diámetro 381 mm., espesor 5 mm., módulos de 4.8 m. y de 2.4 m.

DISEÑO TECNICO DEFINITIVO

POZO Nº IRHS 21/01/02 - 59

ESCALA VERTICAL 1 : 300

C.C. JAYU JAYU



En total se emplearon 38.5 m. de filtros entre los niveles 18.5 a 54.5 y 59.5 a 62.0 m. de profundidad (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 Coata, Distrito de Juliaca, Provincia de San Román y Departamento de Puno. En total se aplicaron 25 m³ de grava seleccionada.

2.4.0 Trabajos Complementarios

2.4.1 Lavado Intensivo

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



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 1, durante 60 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 58.0 m. y la tubería de retorno a 61.0 m. Para luego variar su posición a lo largo de todo el filtro, habiéndose trabajado un total de 60 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 30 litros por segundo, con un nivel dinámico de 10.0 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 N° 21/01/02-59, 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.

3.2.0 Metodología

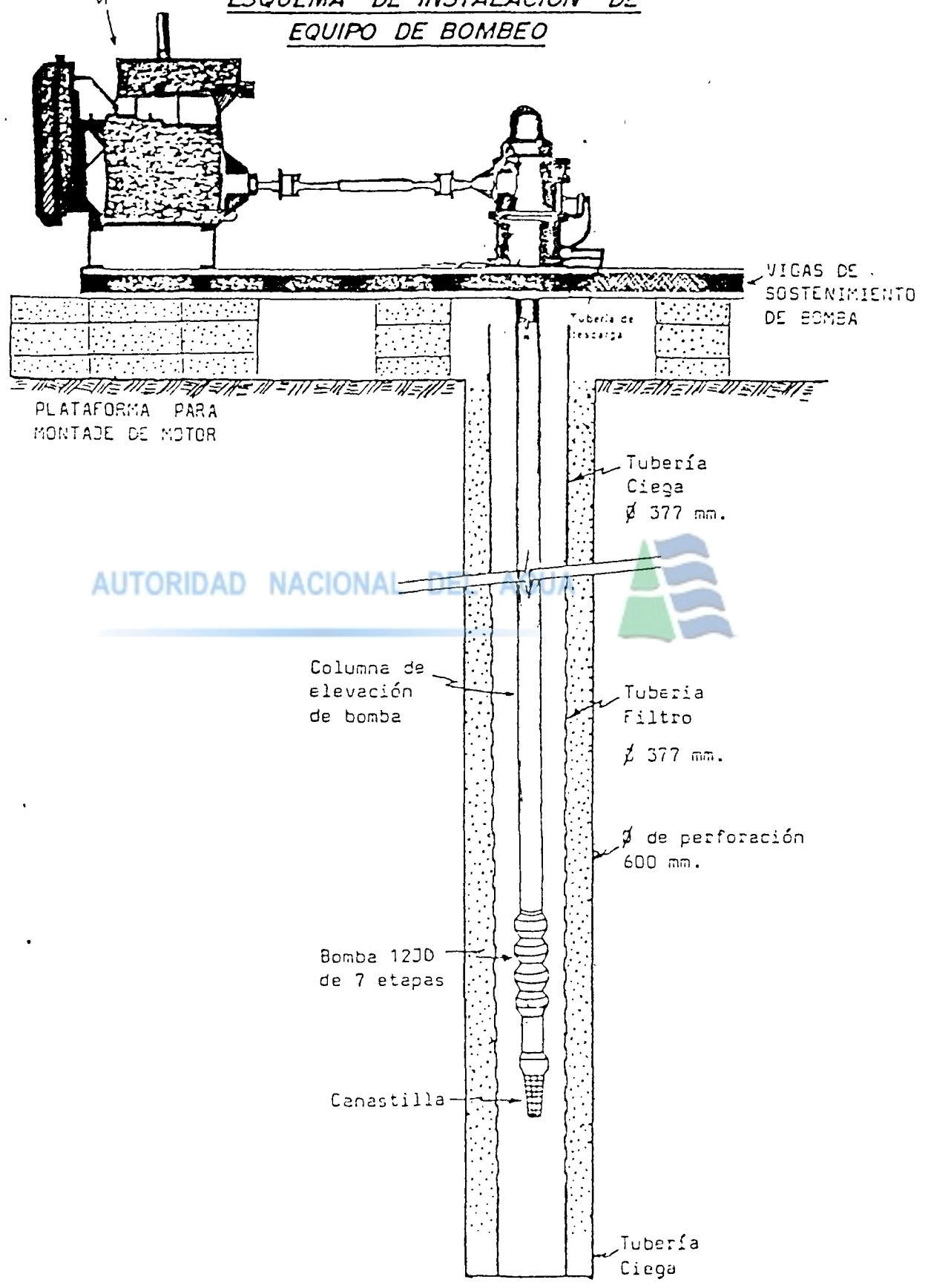
Se ha empleado el método de caudal variable escalonado, en forma continua de menor a mayor caudal por tratarse de un pozo nuevo.

3.3.0 Equipos Empleados

Se han empleado los siguientes equipos :

MOTOR ESTACIONARIO
DIESEL

ESQUEMA DE INSTALACION DE
EQUIPO DE BOMBEO



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
Potencia : 80 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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



La prueba de rendimiento se efectuó en cuatro regímenes diferentes, con caudales que varían entre 50.3 y 26.7 litros por segundo.

Siguiendo 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 1).

3.5.0 Curva de Rendimiento del Pozo

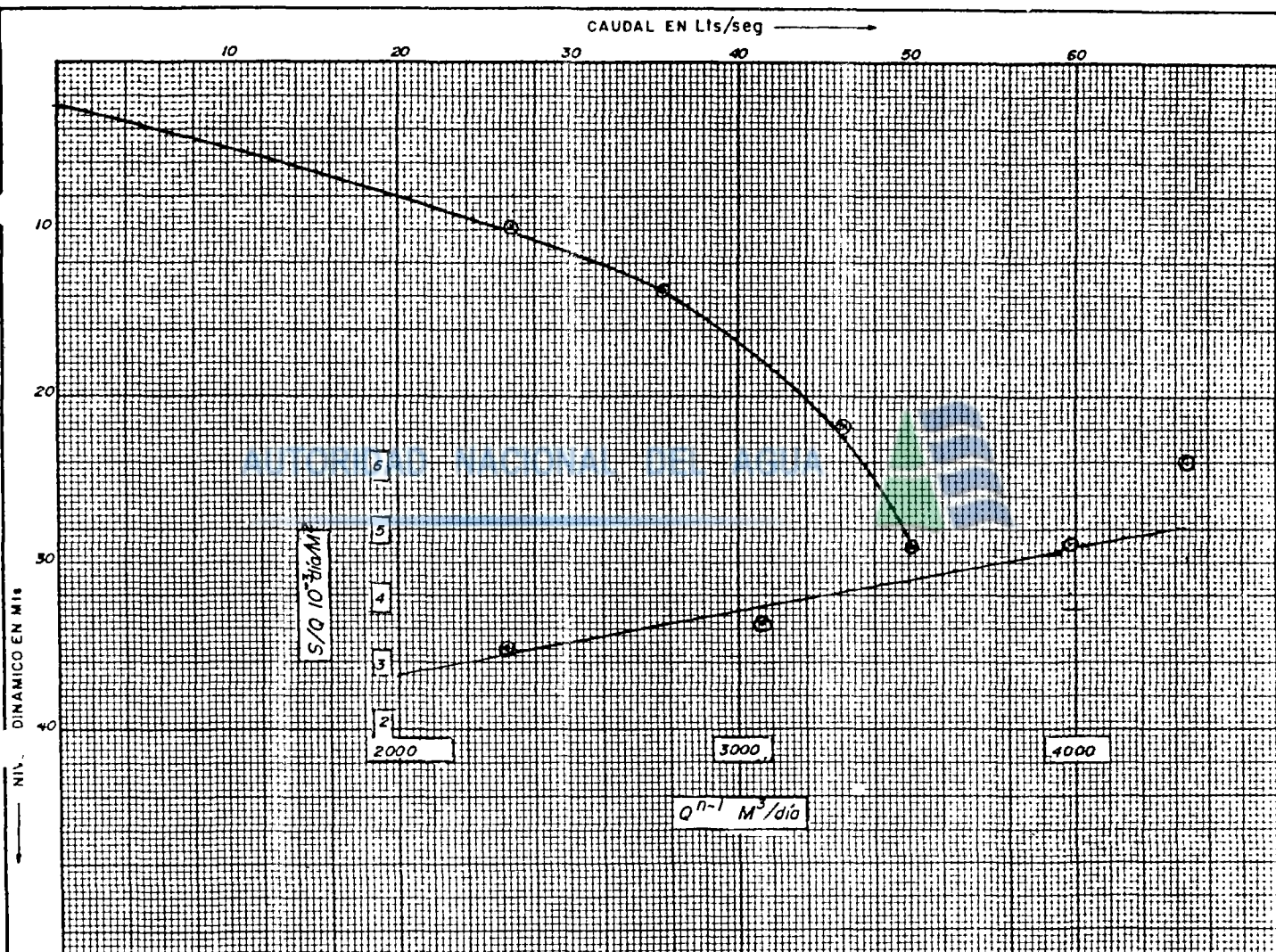
Con los pares de valores (Q, N.D.), para los estados de régimen permanente o casi permanente de los 4 regímenes de bombeo ensayados, se ha establecido la Curva de Rendimiento del pozo; tal como se puede apreciar en la Fig. Nº 7.

A partir de esta curva se ha determinado el caudal óptimo explotable del pozo, el cual es de 42 litros por segundo, con un nivel dinámico de 18.0 m.

POZO N° 21/01/02-59

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

CLAVE DE UBICACION:
 Fecha de la Prueba de Rendimiento: 19-06-90
 Altura P.R. / Suelo en m.: 0.15
 Profundidad del Agua al inicio en m.: 2.43
 Profundidad de Pozo en m.: 67.00 m
 Caudal Recomendable en l/s: 42 Nivel Dinámico en m.: 18



REGIMEN	Q (L/seg)	N. D. (m)	R. P. M. (horas)	TIEMPO (horas)
I	26.7	9.80	690	6
II	35.6	13.58	850	6
III	46.2	21.80	1080	6
IV	50.3	28.94	1400	6

COEFICIENTE DE ECUACION DE POZO: Para n = 2 A = 2.8 x 10⁻³ día/M² B = 9 x 10⁻⁷ día²/M⁵



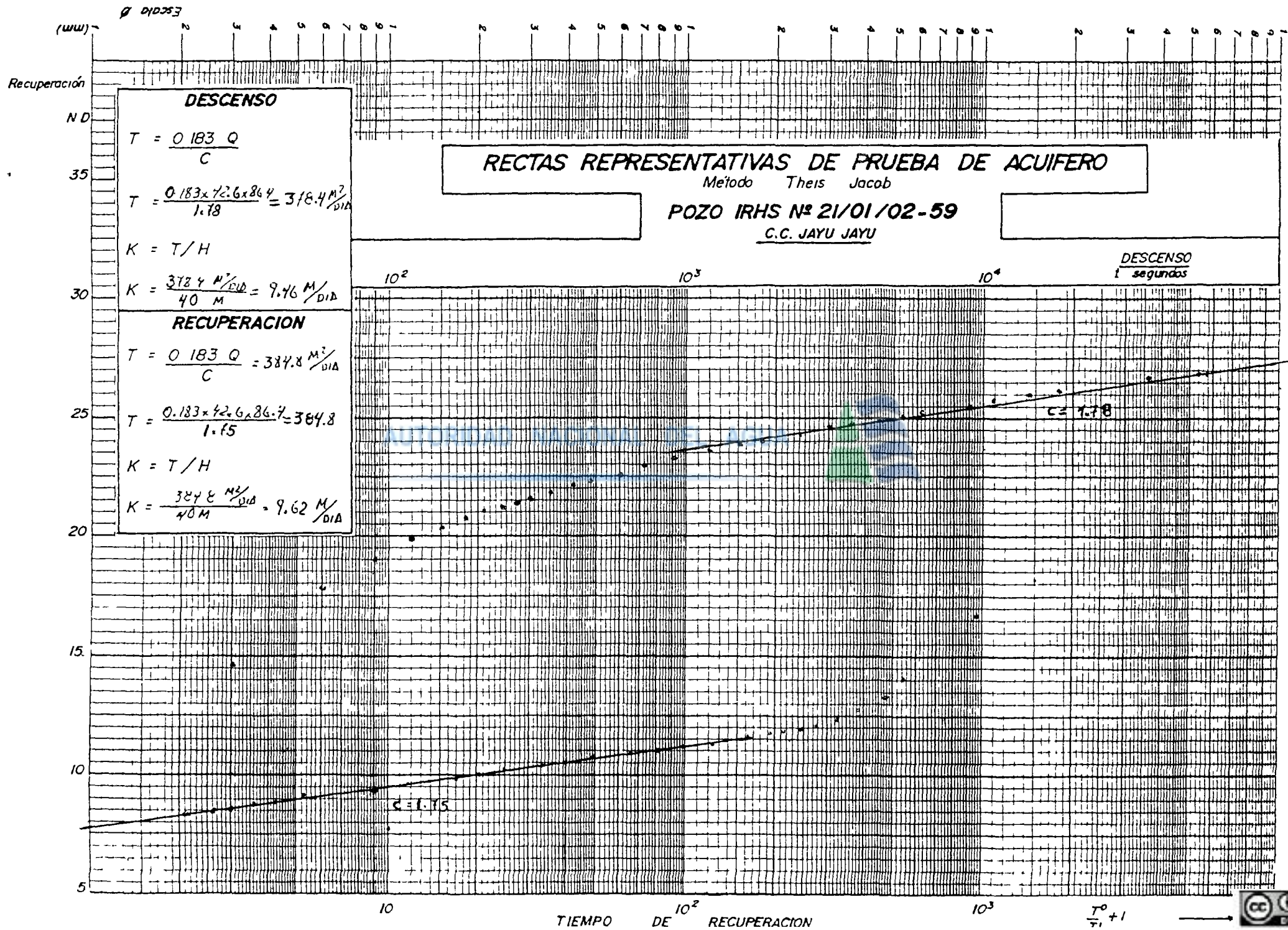


FIG. N° 8



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	:	67.0 m.
Diámetro del entubado	:	381 mm.
Tipo de filtro	:	Trapezoidal
Ubicación de filtros	:	De 18.5 a 54.5 m.; de 59.5 a 62.0 m.
Caudal óptimo	:	42 lt/seg.
Nivel estático	:	2.43 m.
Nivel dinámico óptimo	:	18.0 m.
Altura dinámica total de bombeo (mínimo)	:	25.0 m.
Fluido a bombear	:	Agua limpia libre de arena

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

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

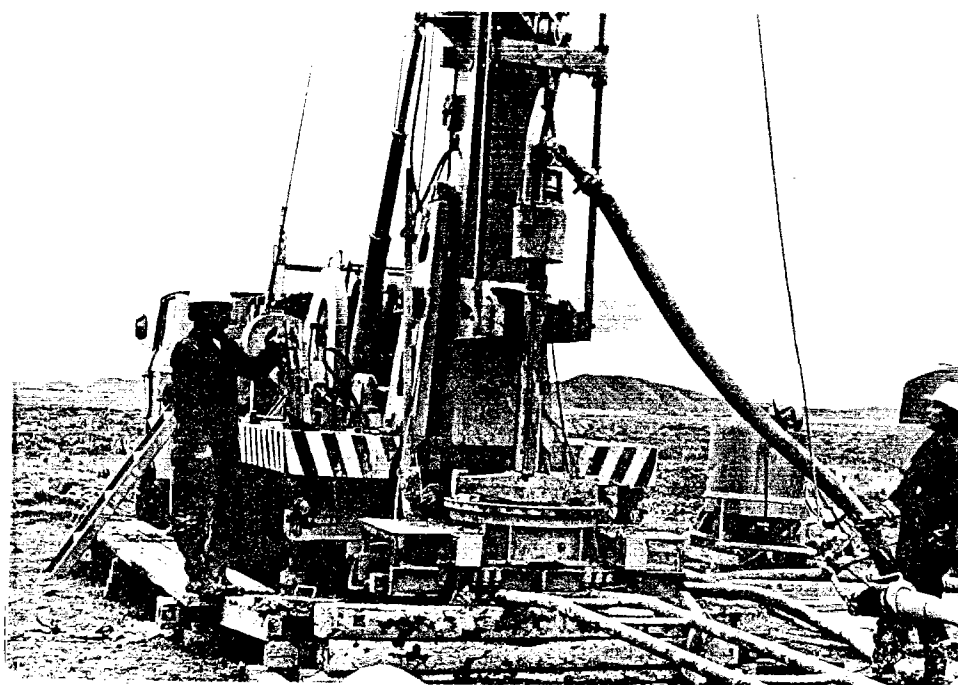
RESULTADOS DE LA PRUEBA A CAUDAL VARIABLE
 POZO N° 21/01 /02-59

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-	2.43	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
I	-0-	26.7	9.80	7.37	3.62	-0-	690
II	-0-	35.6	13.58	11.15	3.19	-0-	850
III	-0-	46.2	21.80	19.37	2.38	-0-	1080
IV	-0-	50.3	28.94	26.51	1.89	-0-	1400

CUADRO N°2

ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL AGUA
 POZO N° 21 / 01 / 02 -59

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		
0.340	7.74	2.00	0.80	0.64	0.13	3.57	0.00	2.70	0.00	T	1.20	3.90	0.54	C ₂ S ₁

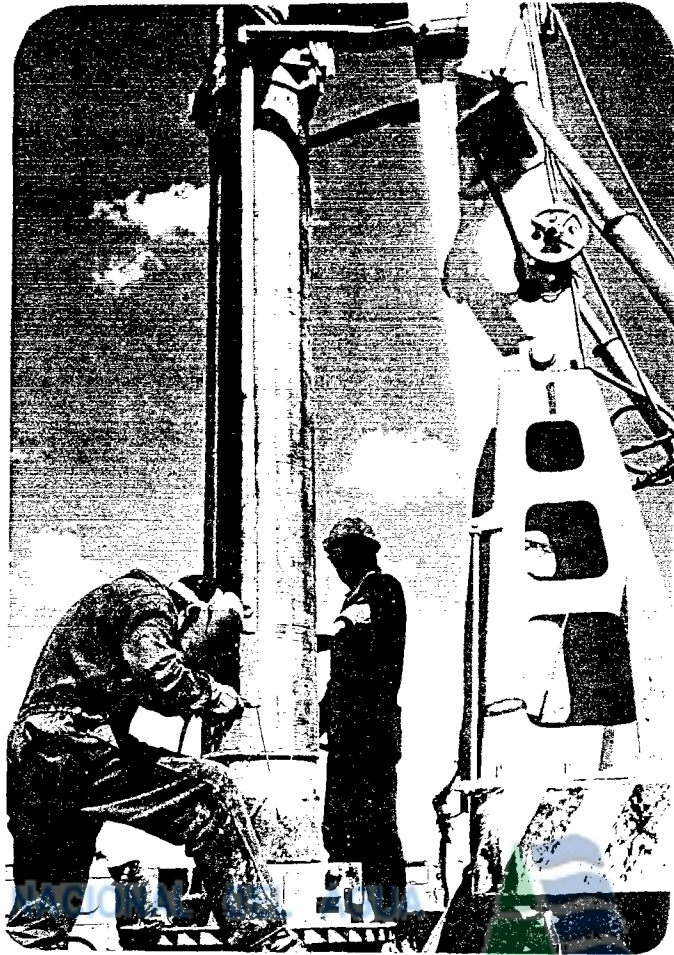


Perforación de pozo tubular

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Registro litológico de muestras del pozo



AUTORIDAD

Instalación de tubería definitiva



Inspección de filtros

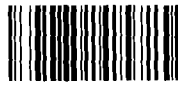


Alimpeza y desarrollo del pozo con aire comprimido



Aforo del pozo con aire comprimido durante el desarrollo

INVENTARIO DE BIENES CULTURALES



07934

2008

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

