

A-74.

21/02/05-2
A-470-

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

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL POZO TUBULAR
Nº 1RHS 21/02/05-12
(EXPLORATORIO)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

C.C.: CONRACONCAPATA, DIST.: CAMINACA, PROV.: AZANGARO, DPTO.: PUNO



PUNO, JULIO 1988

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: 21/02/05-12
(EXPLORATORIO)

COMUNIDAD CAMPESINA DE CONRACONCAPATA, DISTRITO CAMINACA
PROVINCIA DE AZANGARO Y DEPARTAMENTO DE PUNO

U. Novales
1,987

PERSONAL PARTICIPANTE

DIRECTIVOS

Ing. Gustavo Lambcke Montoya	Director Ejecutivo PRONASTER
Ing. Carlos Vallejos Villalobos	Director Regional PRONASTER

ASESORES MISION CHINA

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

EJECUTORES

Ing. Manuel Barrera Palacios	Residente de Obra
Ing. Rolando Apaza Campos	Especialista Pruebas Hidráulicas

PERSONAL DE APOYO

Ing. Hernán Inga Vivas	Especialista en Perforación
Ing. Jaime Bocangel Bravo	Geofísico
Bach. Hermes Umpire C.	Asistente
Sr. Germán Espinoza	Dibujante
Srta. Susy Quiroga Céspedes	Secretaria

INDICE :

1.0.0	<u>INTRODUCCION</u>
1.1.0	Antecedentes
1.2.0	Ubicación del Pozo
1.3.0	Objetivo
2.0.0	<u>MEMORIA DESCRIPTIVA</u>
2.1.0	Método de Perforación
2.1.1	Maquinaria y/o Equipos Empleados
2.1.2	Equipos de Apoyo Logístico y de Diagramas
2.2.0	Perforación
2.3.0	Perfilaje Eléctrico o Diagrama
2.3.1	Generalidades
2.3.2	Equipo Utilizado
2.3.3	Metodología
2.3.4	Condiciones para la Determinación de las Curvas
2.3.5	Resultados y Conclusiones
2.4.0	Diseño Definitivo
2.4.1	Rimado del Pozo
2.4.2	Entubado Definitivo
2.4.2.1	Entubado Ciego
2.4.2.2	Filtros
2.4.3	Conformación de Pre-Filtros de Grava Seleccionada
2.4.4	Trabajos Complementarios
2.4.4.1	Lavado Intensivo
2.4.4.2	Desarrollo del Pozo
2.4.4.3	Aforo con Compresor de Aire
2.4.4.4	Verificación de la Verticalidad del Pozo

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



RELACION DE FIGURAS :

<u>Nº</u>	<u>DESCRIPCION</u>
01	MAPA DE UBICACION DEL POZO
02	ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE POZAS
03	PERFIL LITOLOGICO DEL POZO
04	DIAGRAFIA DEL POZO
05	DISEÑO DEFINITIVO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



RELACION DE CUADROS :

<u>Nº</u>	<u>DESCRIPCION</u>
01	ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL AGUA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



1.0.0 INTRODUCCION

1.1.0 Antecedentes

El Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola (INAF) del Sector Agrario, suscribió un contrato con la República Popular China, con el objeto de efectuar el Programa denominado "Perforación y Equipamiento de 80 Pozos Tubulares para Riego en el Departamento de Puno", con financiamiento de la línea de crédito de la República Popular China y del Tesoro Público del Gobierno del Perú como contrapartida nacional. Dentro de este contrato se establece que el Proyecto Especial "Ampliación de la Frontera Agrícola por Tecnificación de Riego" (PE-AFATER) es el órgano encargado de la ejecución del Programa.

El Programa contempla la perforación de pozos previa realización de Estudios Hidrogeológicos específicos de localización y diseño de pozos.

AUTORIZACION DEL AGUA



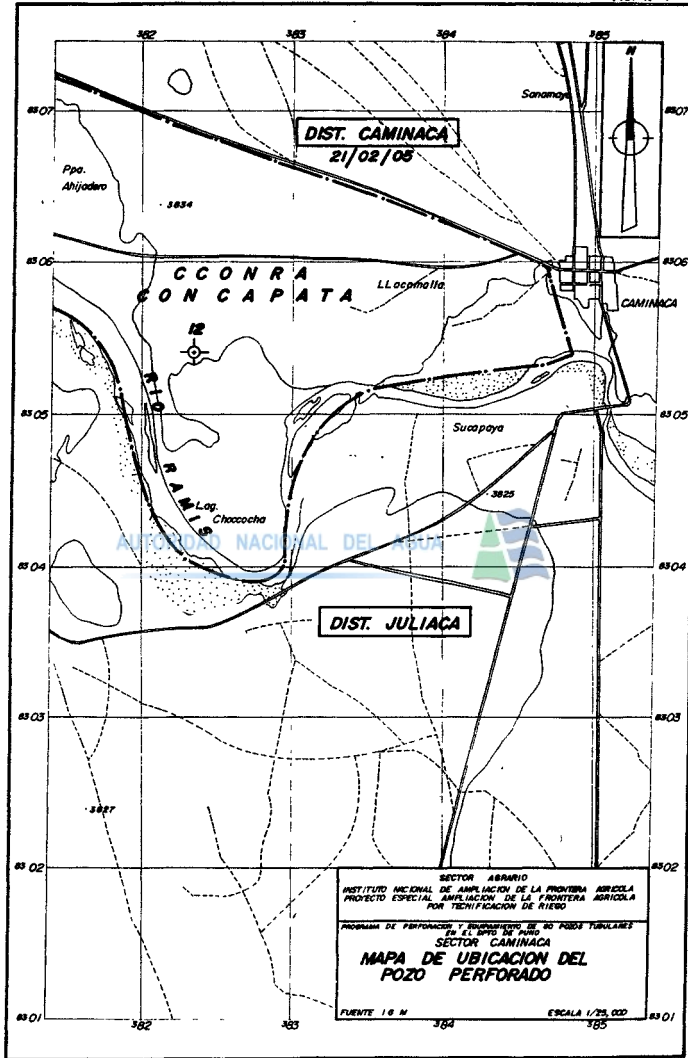
La presente Memoria corresponde al pozo tubular cuyo número es : 21/02/05-12 de la Comunidad Campesina de Cconra Concapata ubicada en el Distrito de Caminaca, Provincia de Azángaro y Departamento de Puno.

1.2.0 Ubicación del Pozo

El pozo tubular materia de la presente Memoria Descriptiva se encuentra ubicado entre las coordenadas : Norte 8'305,410 m. y Este 382,350 m. del Sistema Universal Transversal Mercator. (Fig. Nº 1)

Políticamente se ubica en el Distrito de Caminaca, Provincia de Azángaro y Departamento de Puno.

El pozo fué perforado en el punto de Sondaje Eléctrico Vertical Nº 12, lugar proyectado para la perforación de dicho pozo en el Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de agua con fines de riego en las comunidades de Karajón, Huajclani, Cconra Cocapata, Supapaya y Conchilla.



DIST. CAMINACA
21/02/08

**CONRA
CONCAPATA**

**RIO
RAMIS**

DIST. JULIACA

SECTOR ABRARIO
 INSTITUTO NACIONAL DE AMPLIACION DE LA FRONTERA AGRICOLA
 PROYECTO ESPECIAL AMPLIACION DE LA FRONTERA AGRICOLA
 POR TIFICACION DE RIEGO
 PROGRAMA DE PERFORACION Y EQUIPAMIENTO DE 80 POZOS TUBULARES
 EN EL SPTO DE PUNO
 SECTOR CAMINACA
**MAPA DE UBICACION DEL
 POZO PERFORADO**
 FUENTE 1:6 M ESCALA 1/25,000

1.3.0 Objetivo

La presente Memoria tiene por finalidad presentar un resumen de los resultados del proceso constructivo del pozo tubular N° 21/02/05-12, incluyendo los trabajos complementarios.

2.0.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.0 Método de Perforación

El pozo tubular N° 21/02/05-12 fué perforado por el método de rotación directa, empleado fluido de perforación compuesto por 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 los pozos 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. N° 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 N° 2
Tipo	:	Rotación-Percusión
Potencia	:	160 HP/1800 rpm
Procedencia	:	República Popular China

b) Compresora

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

c) Grupo 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

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

f) Implementos y Herramientas



- Varillas de Perforación

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

- Brocas

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

- Varilla activa de perforación de sección cuadrada (Kelly)
- Tubería de inyección de aire comprimido ϕ 1.5"
- Tubería de descarga de agua ϕ 5.5."

2.1.2 Equipos de Apoyo Logístico y de Diagraffas

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

PERFIL LITOLÓGICO
POZO CAMINACA N° 21/02/05-12
 ESCALA VERTICAL 1:300

C C CONRA CONCAPATA

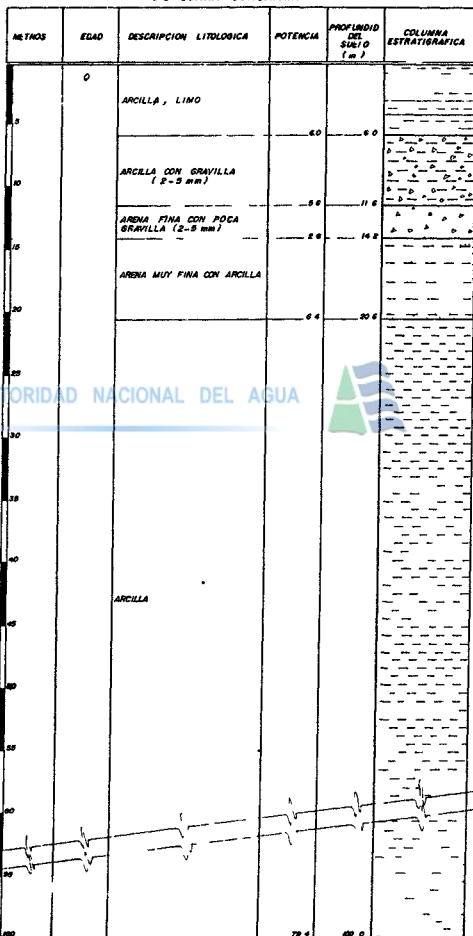
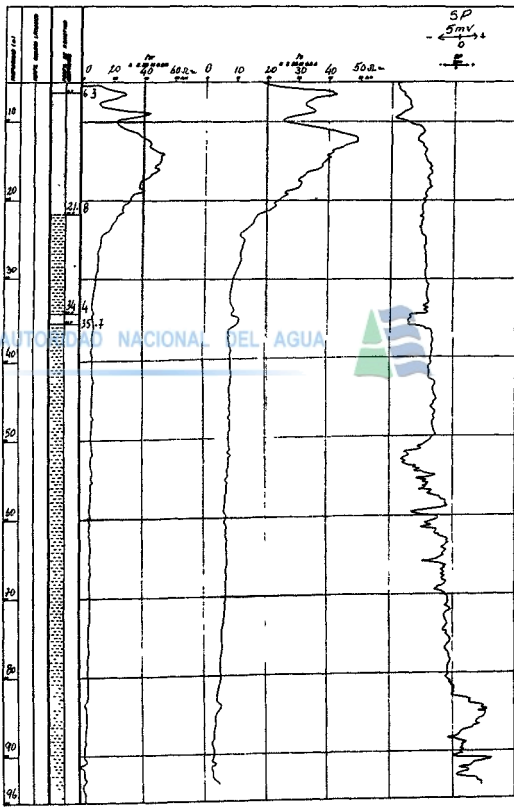


DIAGRAMA DEL POZO N° 21/02/05-12 COMUNIDAD DE CONTRA CONCARITA

ADMINISTRACIÓN: P.A.S. CENTRO DE POZO: 01/04/05-12
 PROYECTISTA: ANTONIO POZO DE INTERÉS: 01/04/05-12
 AUTORIZADO: ANTONIO

PROFUNDIDAD DE ENTUBAMIENTO: Desde superficie hasta fondo: 20'-0" ANCHO DE ENTUBAMIENTO: 3.0" (76.2 mm) DIÁMETRO DE POZO: 4.0" LONGITUD DE POZO: 120' (36.6 m) ANCHURA DE ENTUBAMIENTO: 1/2"	TIPO DE ENTUBAMIENTO: M. 21/05 MATERIALES DE LAS PAREDES: M. 21/05 ENTUBADOR: M. ANTONIO C. SUPERVISOR: J. ANTONIO P. DISEÑADOR: J. ANTONIO P.
--	--



- Camión grúa : Modelo TNQ-84, marca Río Amarillo de 06 cilindros.
- Camión volquete : Modelo QD-352, marca Río Amarillo de 06 cilindros.
- Microbús para reg.electrículos : Modelo EQ-140, marca Shung Hay de 06 cilindros.

2.2.0 Perforación

La perforación se efectuó con tricono de ϕ 330 mm. desde la superficie del suelo hasta la profundidad de 100.00 mts. Durante este proceso se recolectaron muestras de material perforado en la canaleta de descarga, con cuyos resultados se reconstituyó la columna litológica del acuífero atravesado. (Fig. N° 3)

La litología establecida muestra que el acuífero aprovechable está compuesto por estratos de arena media fina, intercalados con arcilla y pequeños estratos de gravilla.

2.3.0 Perfilaje Eléctrico o Diagraffa

2.3.1 Generalidades

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

2.3.2 Equipo Utilizado

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

- 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 WJSEF-0.35.
- Instrumento de registro de resistividad de lodo, modelo JNZ-1.
- Inclínómetro de pozo, modelo JJX-3.
- Multímetro, megohmímetro, osciloscopio, accesorios, etc.



2.3.3. Metodología

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

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

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

La escala vertical de las curvas es 1:200

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

2.3.4 Condiciones para la Determinación de las Curvas

a) Medición de la Curva = st

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

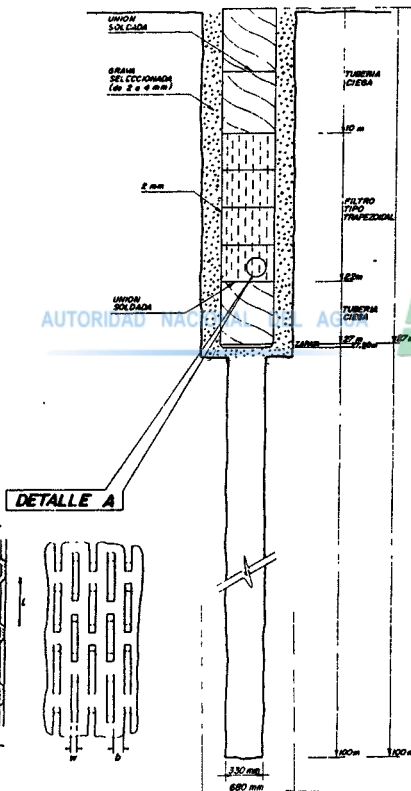
b) Medición de la Curva = sv

- Disposición electrodos : N 2.25 M 0.5A
- Voltaje de alimentación : 90 voltios
- Intensidad de la corriente : 7.88 mA
- Constante de voltaje : 5 mV/cm
- Escala Horizontal : 5 m/cm

c) Medición de la Curva = SP

- Escala horizontal : 2.5 Ω mV/cm

DISEÑO TÉCNICO DEFINITIVO
POZO CAMINACA Nº 21/02/08-12
 ESCALA VERTICAL 1:300
 C.C. CONTRA CONCAPATA

**DESCRIPCION DEL FILTRO**

TIPO	: Irregular
AREA EFECTIVA	: 2 a 16 %
LONGITUD DE TUBERIA	: 2.14 m
ABERTURA	: 2 mm
DIMENSIONES	: L = 30 mm
	: h = 2 mm
	: W = 2 mm
	: d = 4 mm
	: e = 2 mm
	: s = 20 mm
	: c = 10 mm
DIAMETRO	: 277 mm

DESCRIPCION DE LA TUBERIA CIEGA

ACERO TIPO	: A ₃
CONTURA DEL TUBAL	: A ₃
DIMENSIONES	: Longitud = 9 m
	: Diámetro = 277 mm
	: Espesor = 3 mm

2.3.5 Resultados y Conclusiones

El perfilaje eléctrico fué realizado entre los 5 metros hasta 93.7 metros de profundidad, y los resultados nos manifiestan que se presentan :

- Acuífero libre superficial, litológicamente conformado por sedimentos fino de baja permeabilidad. Se encuentra ubicado a partir de los 5 metros hasta los 21.8 metros de profundidad.
- A partir de los 21.8 metros hasta los 93.7 metros de profundidad se localizan sedimentos de arcilla limosos, impermeables.

2.4.0 Diseño Definitivo

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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA 
Los trabajos de construcción se describen a continuación:

2.4.1 Rimado del Pozo

Empleando tricono dentado y trépano de 06 aletas se procedió a rimar de 330 a 450 mm. y de 450 a 600 mm., hasta la profundidad de 28.00 m. Estos trabajos se realizaron sin mayores contratiempos, luego de tomarse las previsiones del caso.

2.4.2 Entubado Definitivo

Previamente a la instalación de 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.

2.4.2.1 Entubado Ciego

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

La tubería ciega se ha instalado entre 0.00 m. - 10.00 m., y entre 22.00 y 27.00 m. (Fig. Nº 5)

2.4.2.2 Filtros

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

En total se emplearon 12.00 m. de filtros entre los niveles 10.00 y 22.00 m. (Fig. Nº 5)

2.4.3 Conformación de Pre-filtro de Grava Seleccionada

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

Cumplido este requisito se aplicó la grava de 2 a 4 mm. de forma redondeada procedente de la Cantería de Coata, Distrito de Caracoto, Provincia de San Román y Departamento de Puno. En total se aplicaron 14 m³ de grava seleccionada.

2.4.4 Trabajos Complementarios

2.4.4.1 Lavado Intensivo

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

2.4.4.2 Desarrollo del Pozo

Se realizó por el método de inyección de aire comprimido proveniente de la compresora LGV 10/7 Nº 2, 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 a 18.00 mts. y la tubería de retorno a 24 mts., habiéndose trabajado 20 horas, transcurrido este tiempo se procedió a pistonear el pozo, subiendo el caudal de 5 lt/seg. a 8 lt/seg. aproximadamente.

Estos trabajos finalizan cuando se observa en la descarga-agua limpia sin contenido de arena ni otros sedimentos.

2.4.4.3 Aforo con Compresor de Aire

Concluidos los trabajos de desarrollo con aire comprimido se realizó un aforo empleando los mismos equipos de inyección de aire comprimido. Con el sistema denominado también AIR LIFT se establece un caudal de 10.00 l/s, con un nivel dinámico de 13.50 m.

2.4.4.4 Verificación de la Verticalidad del Pozo

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

Se tomaron muestras de agua, las mismas que fueron analizadas en el laboratorio y cuyos resultados se muestran en el cuadro Nº 1.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CUADRO N° 9

ANALISIS FISICO - QUIMICO DE AGUA

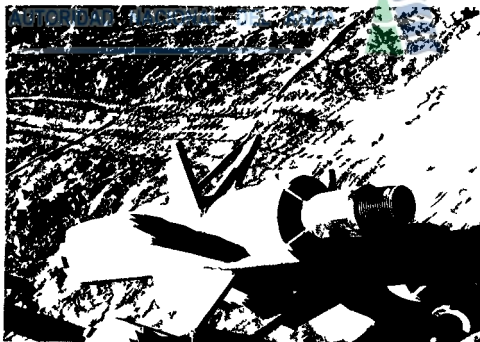
POZO N° 21 / 02 / 05 - 12

C E a 25°C mm hos/cm	P H	CACIONES (meq/l)					ANIONES (meq/l)				SAR	CLASIFICACION PARA RIEGO
		Ca	Mg	Na	K	SUMA	HCO ₃	SO ₄	Cl	SUMA		
1.22	6.76	6.50	4.80	0.18	0.14	11.62	5.00	1.35	5.00	11.35	0.11	C ₃ S ₁



FOTO No 1

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



F T o 2

TREPANO RIMADOR CON INSERTOS DE CARBURO DE TUN STFN

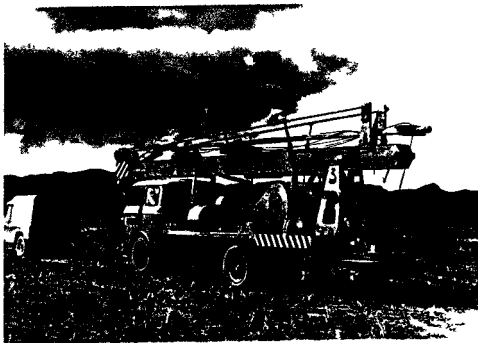


FOTO No 3

MAQUINA PERFORADORA SPC-300H Y JEEP DE APOYO



FOTO No 4

SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA PERFORACION



FOTO No. 5

POZAS DE LODO DE PERFORACION OBSERVESE LAS GRAVAS SELECCIONADAS



No.

Z I A A I I C A T S L C



FOTO No. 7

FASE DE PERFORACION EXPLORATORIA



FOTO No. 9

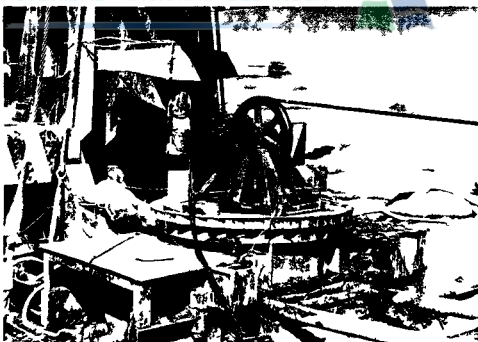
FASE DE PERFORACION EXPLORATORIA



FOTO No 9

ESTUDIO DE DIAGRAFIA ELECTRICA EN EL POZO EXPLORATORIO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



F No 1

EST O IA KAF A F CTR CA HI P I ATORI



FOTO No. 11

SE OBSERVA LA BROCA PARA LA PERFORACION DEFINITIVA

BROCA TRICONO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



FOTO No 12

SE OBSERVA LA BROCA PARA LA PERFORACION DEFINITIVA

TREPANO DE 6 ALETAS

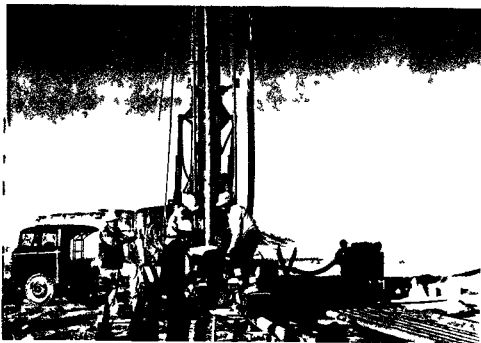


FOTO No. 13

CAMBIO DE LODO DE PERFORACION PARA PROCEDER
AL ENTUBAMIENTO DEL POZO

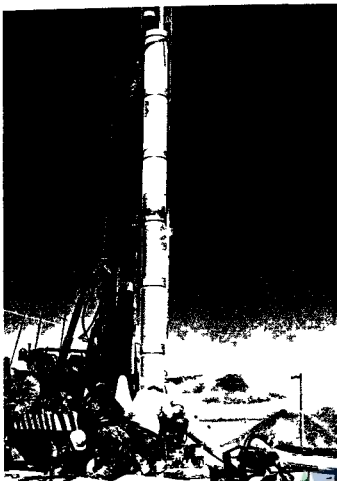


FOTO No. 14

ENTUBADO DEL POZO CON TUBERIA CIEGA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA





AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

FOTO No. 15

ENTUBADO DEL POZO CON TUBERIA FILTRO
PRE FABRICADO TIPO TRAPEZOIDAL

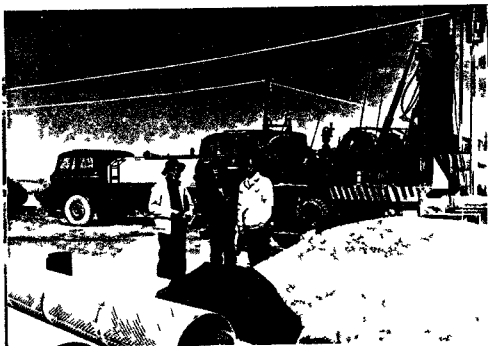


FOTO No. 16

INSPECCION DE LAS GRAVAS SELECCIONADAS



FOTU No 1

COLOCACION

CRA A E A

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA





FOTO No 19

INSTALACION DE TUBERIAS PARA DESARROLLO



FOTO No 20

DESARROLLO DEL POZO CON AIRE COMPRIMIDO



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

FOTO No. 21



OTRA VISTA DEL DESARROLLO DEL POZO



FOTO No. 22

TRASLADO DE MATERIAL A LAS OBRAS DE PROFUNDIZACIÓN

INVENTARIO DE BIENES CULTURALES



07889

2008

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

