



INRENA
Biblioteca



REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE AGRICULTURA



**INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
- INRENA -**

**DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DE RECURSOS NATURALES**

MEMORIA DESCRIPTIVA

**REHABILITACION DE POZOS TUBULARES
EN EL
VALLE ALTO PIURA**

POZO TUPAC AMARU

(N° IRHS 20/04/01 - 616)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA CONVENIO CTAR-GRAU/INRENA



DEPARTAMENTO : Piura
PROVINCIA : Morropón
DISTRITO : Chulucanas

Lima, agosto 1997

EP 10
P 6
1997 6





E
P10
PG
1997
6

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
-INRENA-

PERSONAL DIRECTIVO

Ing. Miguel Ventura Napa	:	Jefe del INRENA
Ing. David Gaspar Velásquez	:	Director General de Estudios y Proyectos de Recursos Naturales
Ing. Justo Salcedo Baquerizo	:	Director de Gestión de Proyectos

PERSONAL PARTICIPANTE

Ing. Carmen Chamorro B.	:	Coordinadora del Convenio CTAR - GRAU/INRENA
Sr. Jorge Espinoza Silva	:	Coordinador Administrativo
Bach. Carlos Ascue Contreras	:	Profesional Especialista
Srta. Raquel Ruiz Cabrera	:	Secretaria

BRIGADA DE REHABILITACION

Luis Alberto Cortijo Vargas	:	Maestro Obra
Gustavo Villanueva Burga	:	Técnico en Rehabilitación
Marco Aponte Valdiviezo	:	Técnico en Rehabilitación
Sigifredo Zapata Ortega	:	Técnico en Rehabilitación
César Velásquez Mires	:	Técnico en Rehabilitación
Segundo Montalván Pasache	:	Técnico en Rehabilitación
Jorge Chávez Ortiz	:	Técnico en Rehabilitación
Manuel Arévalo Acha	:	Técnico en Rehabilitación

INDICE

I	INTRODUCCION	01
1.1	<u>Antecedentes</u>	01
1.2	<u>Equipos Utilizados</u>	02
A.	Equipo de Limpieza y Desarrollo	02
B.	Equipo de Izaje	02
C.	Equipo de Pruebas Hidráulicas	02
1.3	<u>Metodología Utilizada</u>	03
A.	Trabajos Preliminares	03
B.	Limpieza y Recuperación de Fondo con el Empleo de Aire comprimido	03
C.	Desarrollo del Pozo con Inyección de Aire Comprimido	03
D.	Suministro y Aplicación de Aditivos Químicos Defloculantes	04
E.	Aplicación de Grava Seleccionada	04
F.	Prueba de Bombeo	04
1.4	<u>Investigación Hidrogeológica Ejecutada - Rehabilitación</u>	05

ANEXOS

Anexo I	:	Relación de Figuras
Anexo II	:	Relación de Cuadros
Anexo III	:	Vistas Fotográficas

MEMORIA DESCRIPTIVA DE REHABILITACION DE POZOS

1.0 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

En el mes de Marzo de 1997, a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), se firmó con el Consejo Transitorio de Administración Regional Grau y la Dirección Regional Agraria Piura, el Convenio por Encargo entre las instituciones mencionadas, para la Investigación Hidrogeológica en el Valle del Alto Piura, dentro del cual se considera la rehabilitación de 20 pozos tubulares.

Habiéndose tomado como beneficiarios de las obras de rehabilitación de pozos, a los comités de agricultores de la zona siguiendo una verificación de campo así como también los pedidos por el Gobierno Regional, los pozos seleccionados fueron los siguientes:

1. San Patricio	NºIRHS 20/04/01- 562
2. Las 22	NºIRHS 20/04/01- 536
3. Coco las 40 Turumillo	NºIRHS 20/04/01- 623
4. El Cueva	NºIRHS 20/04/01- 671
5. Huasimal I	NºIRHS 20/04/01- 550
6. Tupac Amaru	NºIRHS 20/04/01- 616
7. San Miguel 2 Ñomala	NºIRHS 20/04/01- 594
8. Comité de Pequeños Agricultores El Garabato	NºIRHS 20/04/01- 620
9. Carranza Bajo	NºIRHS 20/04/01- 605
10. Potrerío Bajo	NºIRHS 20/04/01- 615
11. Los Cocos (Señor Cautivo de Talandracas)	NºIRHS 20/04/01- 628
12. Pabur 8 (reposición)	NºIRHS 20/04/08- 72
13. El Tite	NºIRHS 20/04/04- 17
14. Huaquilla baja	NºIRHS 20/04/04- 52
15. Potrerío Max	NºIRHS 20/04/04- 06
16. Santa Angélica	NºIRHS 20/04/04- 04
17. El Rey	NºIRHS 20/04/04- 23
18. Alva I	NºIRHS 20/04/04- 02
19. La Pampa	NºIRHS 20/04/02- 48
20. Santa Rosa	NºIRHS 20/04/02- 25

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



1.2 Equipos Utilizados

Los equipos utilizados en la rehabilitación de pozos son de propiedad del INRENA, las cuales se describe a continuación:

A.- Equipos de Limpieza y Desarrollo de Pozos

Equipo de Aire comprimido

- Compresora de fabricación china:

Características : VY - 9/7 de 06 Cilindros, 120 HP, serie : 5808925 modelo : G135K-1

Tipo : Pistón

Capacidad : 9.2 m³ / min.

- Tuberías de fierro galvanizado para la inyección de aire de Ø 1"
- Tubería de educación de Ø 127 mm
- Llaves (Francesas, Stilson, Mixtas de diferente tamaño), Estrobos, Abrazaderas etc.
- Trípode de 06 m
- Tecla de 05 toneladas

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



B.- Equipo de Izaje

- Trípode de 6 m
- Tecla de 5 tn. de capacidad
- Estrobos, llaves (Francesas, Stilson, Mixtas de diferente tamaño), llaves de cadena, llaves charnela etc.

C.- Equipo de Pruebas Hidráulicas

- Motor Diesel estacionario de 60 HP y 1500 r.p.m. Marca Dong Feng, modelo 41205T01, Bomba tipo turbina de eje vertical de 63 l/s de capacidad, marca Dong Feng, modelo 12JD230x4 de 8" de Ø.
- Tubo Pitot de 08" con reducciones de 6" y 4"
- Sonda eléctrica
- Cronómetro
- Tacómetro
- Cuba de aforo de 210 litros de capacidad.

1.3 Metodología Utilizada

Para la ejecución de los trabajos de rehabilitación de pozos se ha seguido el procedimiento siguiente:

A.- Trabajos Preliminares

- Limpieza de por lo menos 100 m² alrededor del pozo, habilitación de las vías de acceso para poder instalar los equipos de rehabilitación (compresor, trípode, etc).
- Relleno con material compactado alrededor del antepozo, si se presentan hundimientos superficiales.

B.- Limpieza y Recuperación de Fondo con el Empleo de Aire Comprimido

Los trabajos de limpieza y recuperación de fondo con aire comprimido, serán ejecutados iniciando la operación con tuberías sumergidas en el agua del pozo, hasta una profundidad mínima que asegure un coeficiente práctico de sumergencia.

Iniciada la operación, las tuberías se irán haciendo descender a medida que el agua expulsada por la tubería de descarga se halle libre de sólidos en suspensión, a medida que se va ganando fondo se hacen mediciones tanto de la profundidad como del nivel dinámico, a fin de ir aumentando la presión de trabajo de la compresora.

C.- Desarrollo del Pozo con Inyección de Aire Comprimido

El desarrollo del pozo con inyección de aire comprimido se efectúa empleando una línea de aire, con inyectores de avance lateral, por fuera de la tubería de descarga.

Se aplica la presión de trabajo por esta línea, lo cual permite desalojar la emulsión agua-aire creada dentro del pozo hacia el acuífero, se para la inyección y el flujo de la presión acuífera hacia el pozo obliga a que los finos que se encuentran cerca de la zona filtrante se introduzcan por las aberturas y vayan a alojarse al fondo.

Se deja reposar y luego se extraen los finos, inyectando aire por la línea interior en posición de bombeo. Se repite la operación a cada 1 ó 2 m de filtro, ya sea en orden ascendente o descendente, hasta que el agua bombeada se halle libre de sólidos en suspensión.

D.- Suministro y Aplicación de Aditivos Químicos Defloculantes

Con la inyección permanente de aire comprimido de dos niveles de inyección, se adiciona aditivos químicos (tripolifosfato de sodio) para desalojar los óxidos y arcillas impregnados en la columna del pozo y en la zona filtrante. La adición de aditivos químicos defloculantes en los pozos que presentan estratos arcillosos contribuyen a mejorar las condiciones de permeabilidad y porosidad del acuífero circundante.

Se utilizará dos inyectoros con presiones de 4 a 5 Kg/cm², a fin de crear recirculación y agitación permanente e intensiva en el interior del pozo.

Se adicionará el aditivo en cantidades suficientes.

Se deja de inyectar aire comprimido a fin de conseguir que la escoria y sedimentos se asienten en fondo del pozo, para luego proceder al desalojo de los sedimentos mediante bombeos continuos.

E.- Aplicación de Grava Seleccionada

Es el conjunto de operaciones en el cual se efectúa la colocación de la cantidad necesaria y suficiente de grava en el espacio anular comprendido entre el tubo forro y las paredes de la formación; operación que se realizará por medio de las palas manuales y en forma lenta.

La colocación deberá efectuarse a un ritmo tal que se tenga la seguridad de que la grava va descendiendo por el espacio anular sin formar puentes u obstrucciones que alteren la continuidad del pre-filtro.

F.- Prueba de Bombeo

Las pruebas de bombeo a caudales variables o pruebas de rendimiento, se ejecutan para obtener la curva característica del pozo, en base a la cual es posible seleccionar el equipo de bombeo adecuado para dicho pozo, así como obtener información para determinar el caudal óptimo de explotación del mismo.

Para la ejecución de las pruebas fue necesario instalar un equipo de bombeo con capacidad suficiente para sobrepasar el caudal crítico de los pozos.

Las principales características de las pruebas son las siguientes:

- Se efectuaron en 3, 4 ó 5 regímenes, teniendo una duración total de 25 a 48 hora.
- Durante la realización de cada régimen, periódicamente se midieron los caudales extraídos, los niveles dinámicos y el número de revoluciones en el eje de la bomba.
- En cada prueba se tomó una muestra de agua, con la finalidad de enviarlas al laboratorio para su análisis, con el objetivo de determinar sus características físico-químicas.
- Se llevó un registro de la turbidez del agua, determinando el tiempo en que ésta se presenta, y del contenido de sólidos en suspensión.

1.4 Investigación Hidrogeológica Ejecutada - Rehabilitación

A.- Pozo Tubular "TUPAC AMARU" N° IRHS 20/04/01- 616

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



① Localización

Está ubicado en el sector de Huápalas, en el distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura, en las coordenadas del sistema UTM 587 290 km al Norte y 9 435 730 km al Este. Fig. 01.

② Datos Técnicos, Antecedentes y Características Constructivas

- Año de Perforación : 1988
- Método de Perforación : Rotación Directa
- Prof. de Entubado : 50,00 m
- Prof. de Filtro : 5 a 50 m
- Tipo de Filtro : Ranurado con soplete
- Prof. antes de Rehabilitación : 49,00 m

Se ha efectuado un registro de Gamma Natural en el pozo, con la finalidad de reconstruir el Perfil Litológico correspondiente, ver Fig. 02.

③ Trabajos de Rehabilitación realizados

- Limpieza y Recuperación de fondo

Se procedió a limpiar y recuperar el fondo del pozo desde los 49,00 m, llegándose hasta los 50,00 m. Se empleó el método de aire comprimido.

- Desarrollo del Pozo con Aire comprimido

La duración del desarrollo del pozo empleando aire comprimido fue de 7,00 horas, procediéndose de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas.

- Aplicación de Aditivos Químicos

Después de haber realizado el desarrollo del pozo, se procedió a aplicar 50 kg. del aditivo químico defloculante tripolifosfato de sodio, con la finalidad de limpiar las aberturas del filtro.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Esta operación fue complementada con una agitación de 1,00 horas seguida de prolongados períodos de bombeo.

- Engravado del pozo

El engravado del pozo se realizó en forma paralela a los trabajos de recuperación de fondo y desarrollo de filtros; habiéndose mantenido en forma la continuidad del empaque de grava a través de toda la columna del pozo. Se adicionó 3,00 m³ de grava seleccionada de ¼" a ½" de diámetro.

- Prueba de bombeo

La prueba de bombeo a caudales variables se realizó en 3 regímenes, siendo su duración total de 49 horas. Los resultados de esta prueba se muestran en el cuadro N° 01 y la curva de rendimiento en la fig. 03.

Asimismo se tomó una muestra representativa del agua en el último régimen, para su análisis, los resultados se presentan en el cuadro N° 02 y figuras 04,05 y 06.

④ Conclusiones y Recomendaciones

El pozo rehabilitado presenta las siguientes características:

- Profundidad alcanzada : 50,00 m
- Nivel Estático : 10,45 m
- Diámetro y espesor del entubado : 15" x ¼"

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba de rendimiento se recomienda las siguientes condiciones de explotación:

- Caudal Optimo : 25.0 l/s
- Nivel Dinámico : 27,0 m

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

ANEXOS



ANEXO I

RELACION DE FIGURAS

- 01 Ubicación del pozo rehabilitado**
- 02 Perfil litológico**
- 03 Curva de Rendimiento**
- 04 Clasificación del Agua para Riego**
- 05 Diagrama de Análisis de Agua Tipo Schoeller**
- 06 Diagrama Logarítmico de Potabilidad de Agua**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



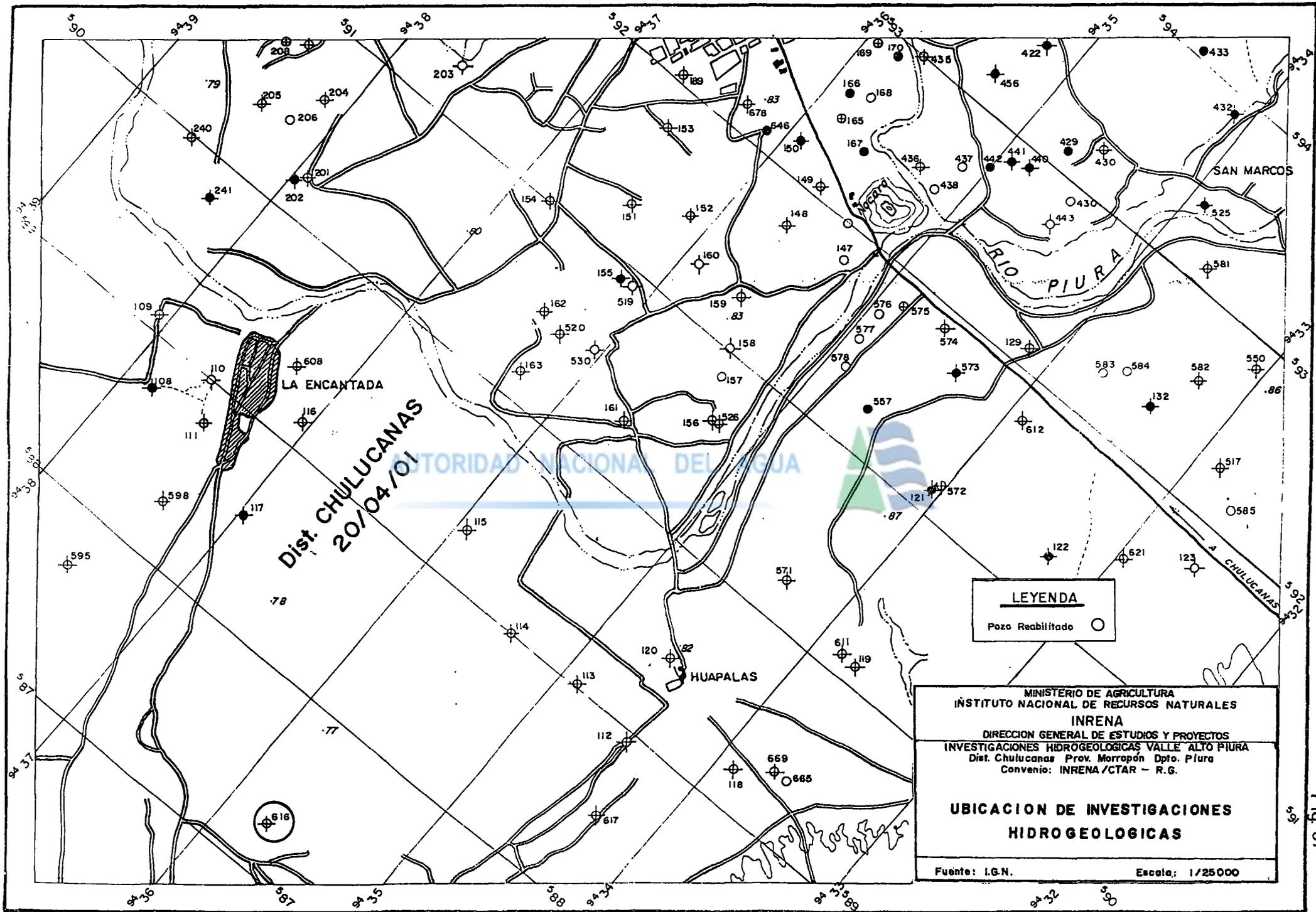


Fig. 01

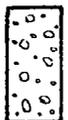


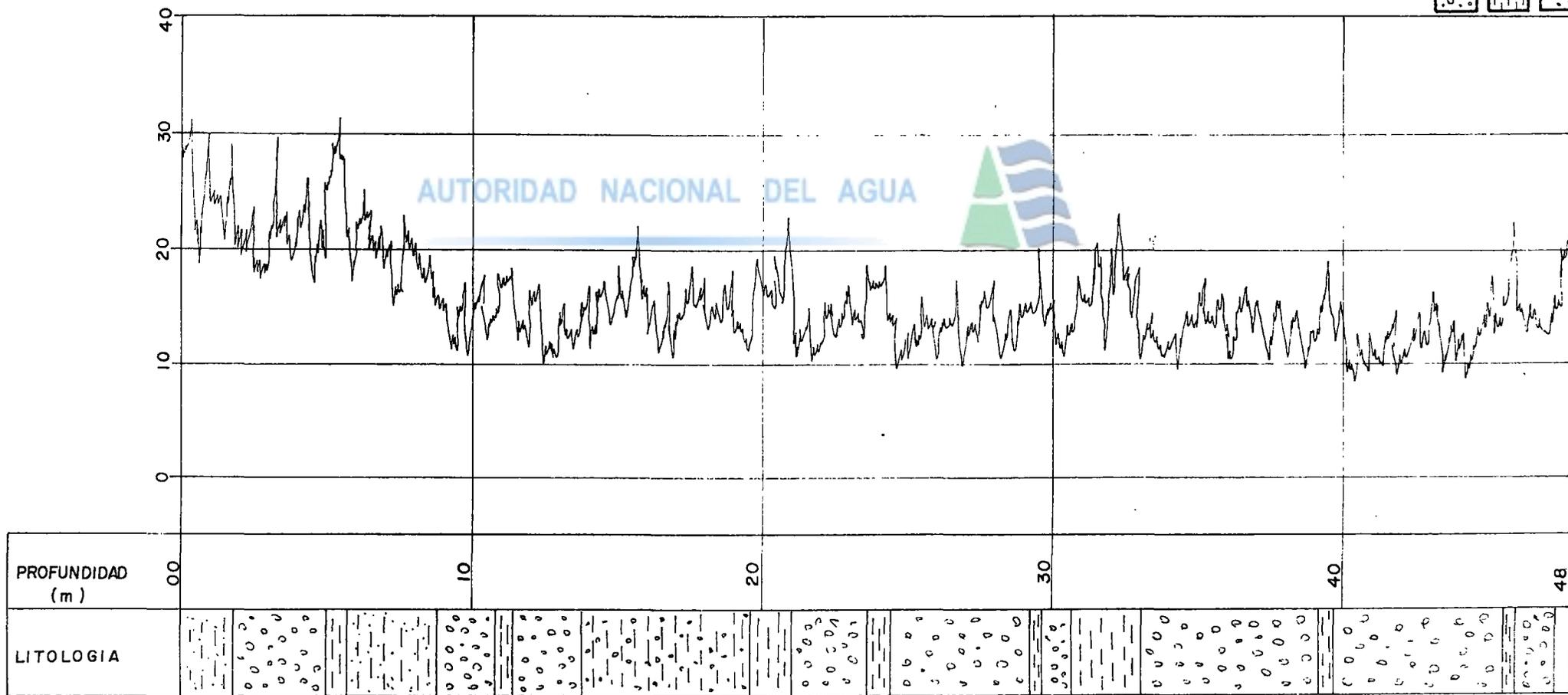
Fig. 02

REGISTRO DE GAMMA NATURAL

Pozo : Tupac Amaru Nº IRHS 20/04/01 - 616
 Lugar : Huápalas - Alto Piura
 Ejecutor : INRENA
 Por : Ing. Jorge Montoya Mendoza

CPS = 50 cm/s
 TC = 2 seg.
 V = 4 m/min

LEYENDA
 Gravas, arena gruesas a finas.
 Arcillas.
 Arenas arcillas (limos)



PRUEBA DE RENDIMIENTO

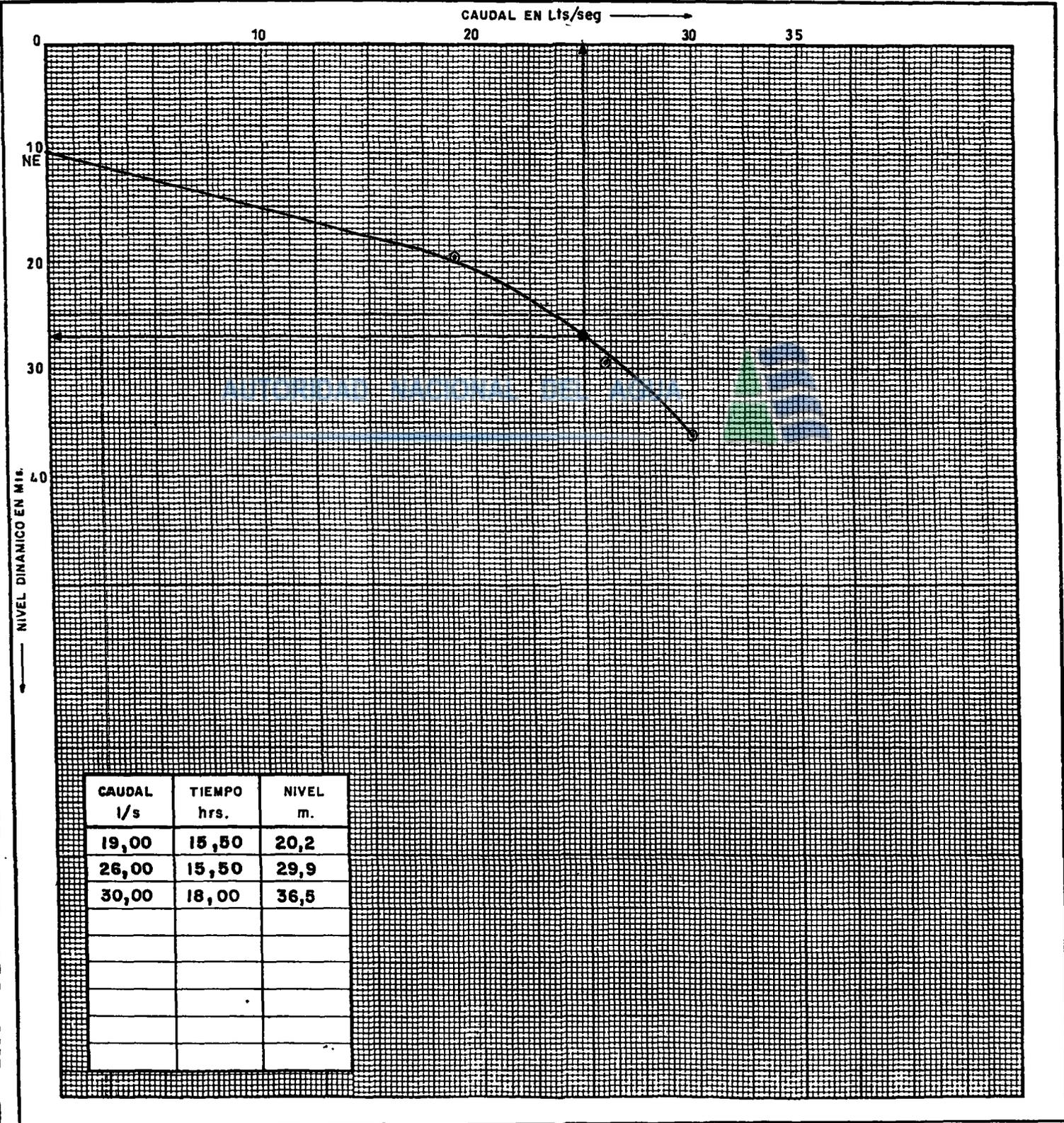
Fig. 03

DEPARTAMENTO: Piura
 PROVINCIA: Morropón
 DISTRITO: Chulucanas
 NOMBRE DEL POZO: Tupac Amaru
 Curva Establecida Por: _____
 Interpretada Por: _____

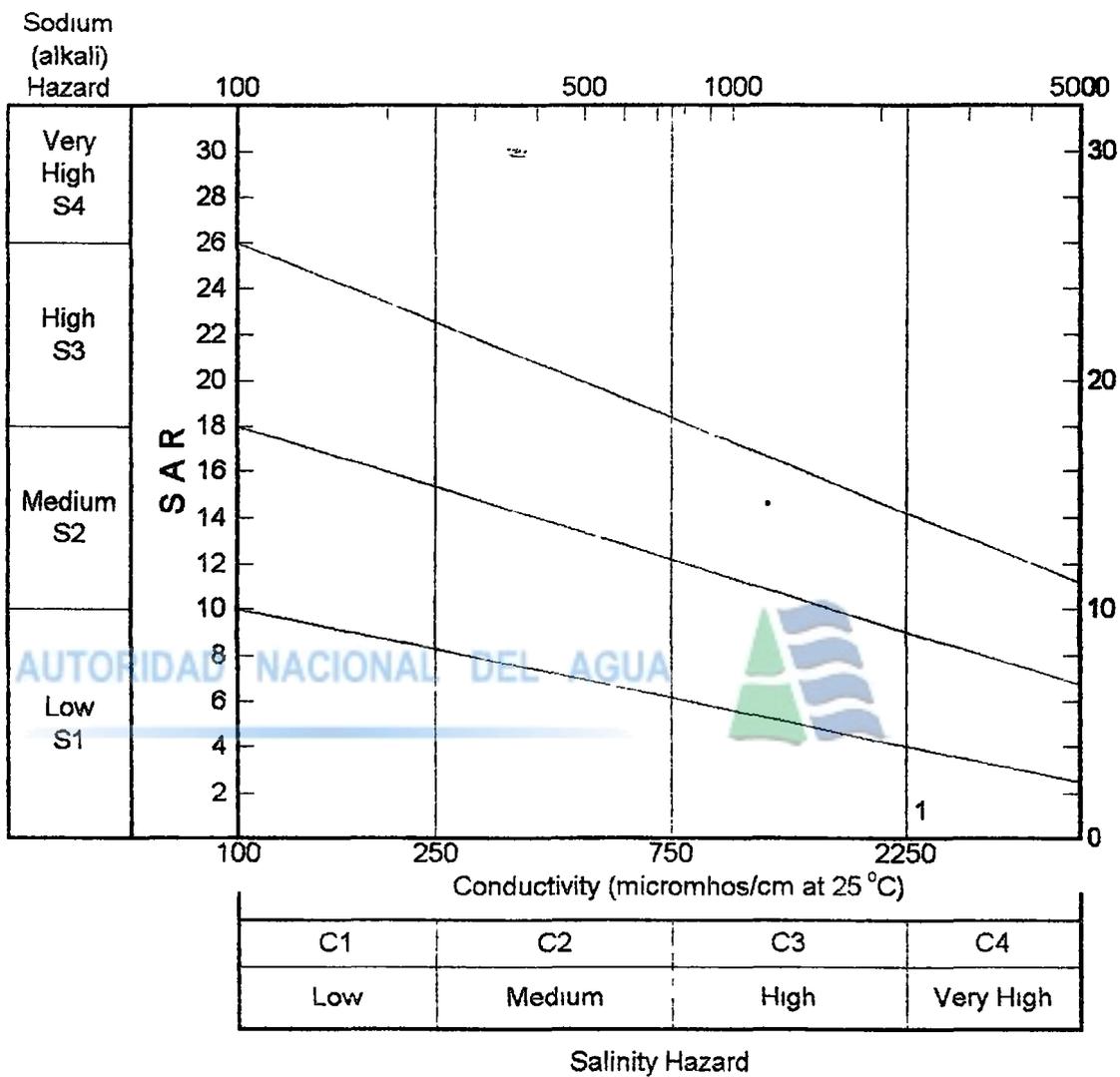
CLAVE DE UBICACION

20	04	01	616
----	----	----	-----

 Fecha de la Prueba de Rendimiento 25-04-97
 Altura P. R./Suelo en m. 0,50
 Profundidad del Agua al inicio en m. 10,45
 Espesor del Acuífero Atravesado en m. _____
 Caudal Recomendable en l/s 25 Nivel Dinámico en m. 27



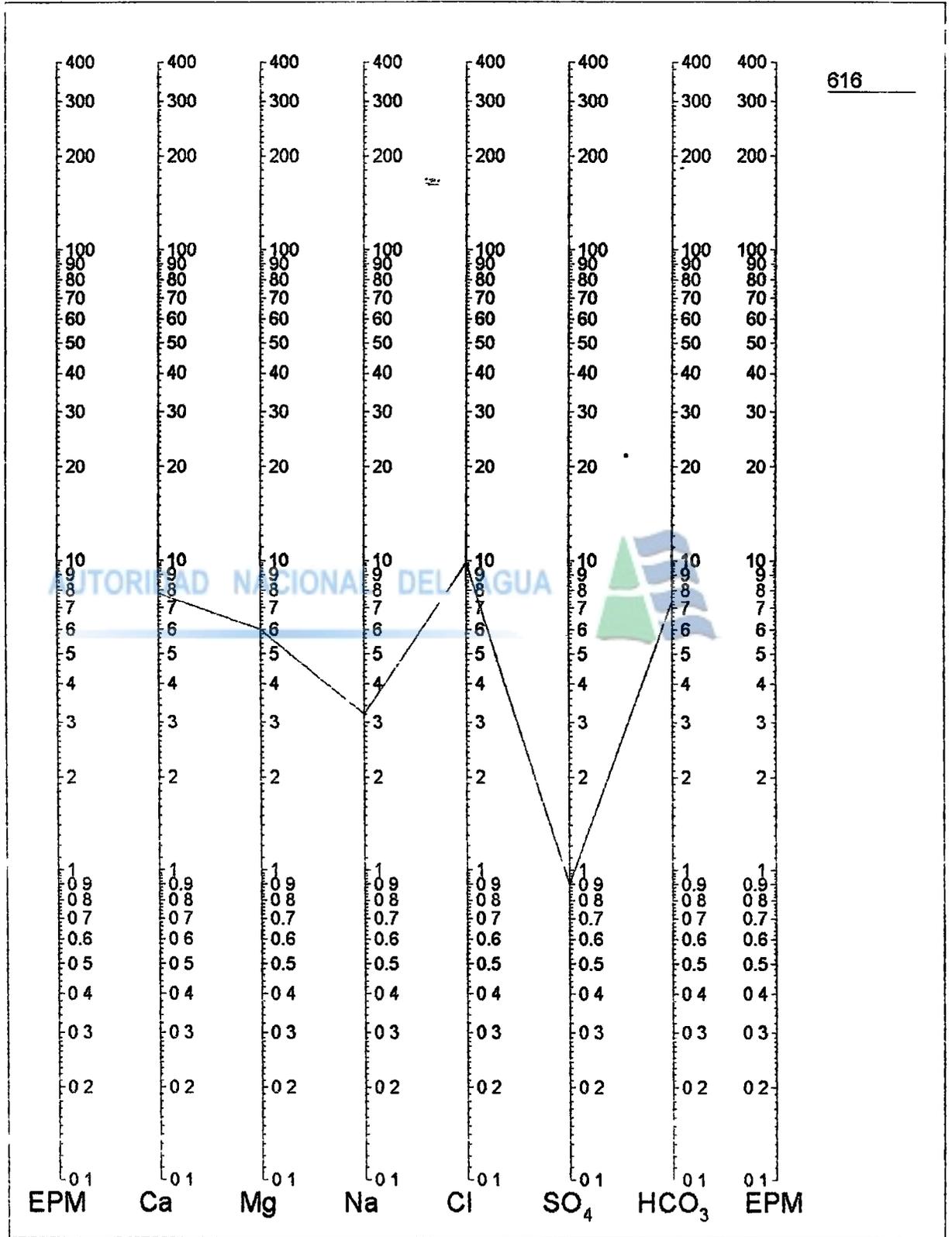
Wilcox Diagram .. Demo of the GWW Software



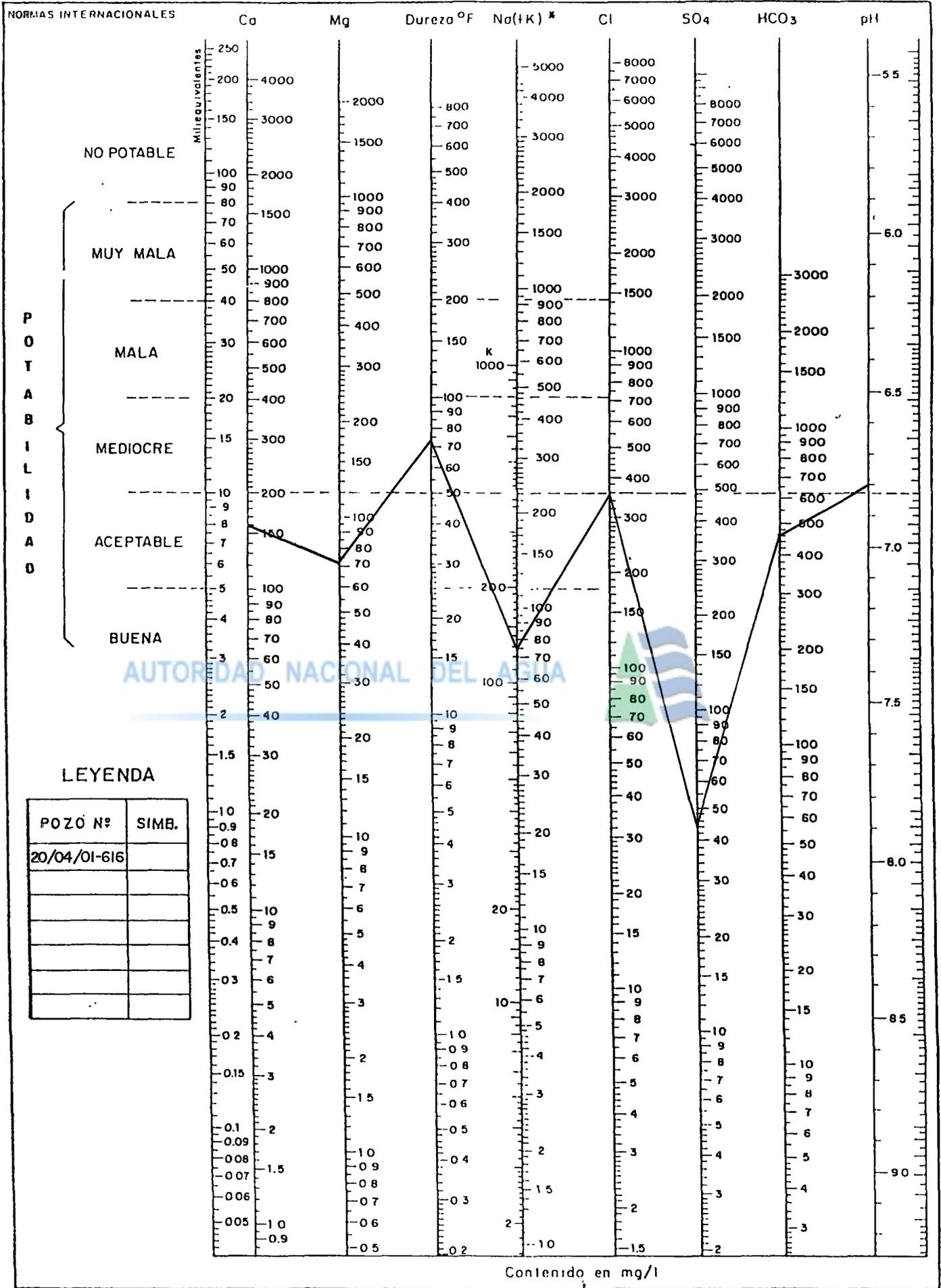
1 616

Fig. 05

Schoeller Diagram .. Demo of the GWW Software



616



INSTITUTO VENEZOLANO
NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIBLIOTECA

Procedencia: _____
Ingreso: **10047**
Fecha: _____

ANEXO II

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA RELACION DE CUADROS

- 01 Prueba de rendimiento del Pozo
- 02 Resultados de los Análisis Físico-Químico

CUADRO N° 01

PRUEBA DE RENDIMIENTO

FECHA DE INICIO : 25.04.97
 HORA DE INICIO : 14:35 pm

PROPIETARIO : Comité Tupac Amaru
 POZO : Tupac Amaru
 IRHS : 20/04/01-616

REGIMEN	PROFUNDIDAD				ABATIMIENTO (m)	CAUDAL Q (l/s)	VELOCIDAD ANGULAR w (R.P.M)	TIEMPO		CAUDAL ESPECIFICO (l/s/m)	ABATIMIENTO ESPECIFICO (m/l/s)	SOLIDOS AL TERMINO DEL REGIMEN	OBSERVACIONES
	PR/S (m)	NE/PR (m)	NE/S (m)	ND/S (m)				PARCIAL	TOTAL				
	0,50	10,45	9,95										
1				19,70	9,75	19,00	1000	15,5	15,5	1,95	0,513	NO	
2				29,40	19,45	26,00	1250	15,5	31	1,34	0,748	NO	
3				36,00	26,05	30,00	1350	18	49	1,15	0,868	NO	
4													
5													

c:\Memorias\CTAR-GraulTupac\Pres-Tupac

lrrc



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
 LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO
 TELEF.3495647 anexos 226 y 318 LA MOLINA PERU

ANALISIS DE AGUAS

SOLICITANTE : INRENA
PROCEDENCIA : CHULUCANAS - MORROPON - PIURA
FECHA : JUNIO, 16 DE 1997

No LABORATORIO	61	62	63	64	65
No CAMPO	POZO TURU- MILLO LAS 40	POZO SAN PATRICIO	POZO LAS 22 PABUR PACCH	POZO TUPAC AMARU	POZO EL CUEVA
CE mmhos/cm	1.42	2.50	2.32	2.42	1.32
pH	7.36	7.45	7.29	7.40	7.41
Calcio meq/l	5.20	3.00	7.40	7.80	3.60
Magnesio meq/l	3.60	2.20	4.10	6.00	4.00
Sodio meq/l	6.40	17.30	10.90	3.20	5.40
Potasio meq/l	0.03	0.01	0.12	0.02	0.01
SUMA CATIONES	15.23	22.51	22.52	17.02	13.01
Cloruro meq/l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sulfato meq/l	4.40	4.00	5.60	7.40	8.60
Bicarbonatos meq/l	6.80	2.20	10.00	9.80	2.40
Nitratos meq/l	0.55	1.00	1.00	1.00	0.50
Carbonatos meq/l	3.53	15.31	6.02	0.90	1.51
SUMA DE ANIONES	15.28	22.51	22.82	19.10	13.01
SAR	3.05	10.73	4.55	1.22	2.77
CLASIFICACION	C3-S1	C4-S3	C4-S2	C4-S1	C3-S1
Boro ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Edgardo Alaluna G
 ING. EDGARDO ALALUNA G
 JEFE DE LABORATORIO

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS
 NATURALES - INRENA
 BIBLIOTECA

Procedencia:

Creso: 12116

ANEXO III
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

VISTAS FOTOGRAFICAS



FOTO N° 01

Aplicando la grava seleccionada para mantener constante el paquete de prefiltro.



FOTO N° 02

Instalación del equipo de bombeo para la prueba de rendimiento.