



REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INTENDENCIA DE RECURSOS HÍDRICOS
ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO
CHILLÓN-RIMAC-LURÍN



INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRANEA EN EL VALLE CHILCA



Lima, Diciembre de 2005



PERSONAL DIRECTIVO

Sr. Leoncio Álvarez Vásquez	Jefe del INRENA
Ing°. Miguel Herrera Pereda	Intendente de Recursos Hídricos
Ing°. Mario Aguirre Nuñez	Director de Recursos Hídricos
Ing°. Federico Meier Lombardi	Administrador Técnico del Distrito de Riego Chillón – Rimac – Lurín

PERSONAL EJECUTOR

Ing°. Edwin Zenteno Tupiño	Especialista en Hidrogeología – Geofísica
Ing°. Hildebrando Ayasta Cornejo	Profesional en Hidrogeología

PERSONAL DE APOYO

Sr. Dante Guerra Muñoa	Técnico de campo
Sr. Michael Flores Suyón	Técnico de campo
Sr. Precilio Paúcar Ríos	Técnico de campo
Sr. Néstor Huapaya Estrella	Técnico de campo
Sr. Julio C. Chunga Tapia	Técnico en computación e informática

ÍNDICE

	Pag
1.0.0 INTRODUCCIÓN	1
1.1.0 Objetivos	1
1.1.1 Objetivo general	1
1.1.2 Objetivos específicos	1
1.2.0 Ámbito de estudio	1
2.0.0 ESTUDIOS REALIZADOS	3
3.0.0 CARACTERÍSTICAS GENERALES	4
3.1.0 Ubicación	4
3.2.0 Vías de comunicación	4
3.3.0 Demografía	4
3.3.1 Población de la cuenca	4
3.3.2 Población económicamente activa	6
3.4.0 Recursos agropecuarios e industriales	7
4.0.0 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS	9
4.1.0 Afloramientos rocosos	9
4.1.1 Grupo Casma	9
4.1.2 Grupo Rimac	11
4.1.3 Formación Pamplona	11
4.1.4 Rocas intrusivas	13
4.2.0 Depósitos aluviales	15
4.2.1 Cauce mayor o lecho actual del río (Q-t ₀)	15
4.2.2 Primera terraza (Q – t ₁)	15
4.2.3 Segunda terraza (Q – t ₂)	17
4.3.0 Depósitos eólicos	17
4.4.0 Depósitos marinos	17
4.5.0 Mantos de arena	19

5.0.0	INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA	20
5.1.0	Inventario de pozos	20
5.2.0	Clave para identificar los pozos	21
5.3.0	Tipo de pozos inventariados	21
5.3.1	Pozos tubulares	21
5.3.2	Pozos a tajo abierto	22
5.3.3	Pozos mixtos	22
5.4.0	Estado de los pozos inventariados	23
5.4.1	Pozos utilizados	25
5.4.2	Pozos utilizables	25
5.4.3	Pozos no utilizables	27
5.5.0	Uso de los pozos	27
5.5.1	Pozos de uso doméstico	29
5.5.2	Pozos de uso agrícola	29
5.5.3	Pozos de uso pecuario	31
5.5.4	Pozos de uso industrial	31
5.6.0	Rendimiento de los pozos	31
5.7.0	Explotación del acuífero mediante pozos	33
5.7.1	Explotación en 1966	33
5.7.2	Explotación en 1968	33
5.7.3	Explotación en 1971	33
5.7.4	Explotación en 1974	35
5.7.5	Explotación en 1982	35
5.7.6	Explotación en el 2005	37
5.8.0	Características técnicas de los pozos	39
5.8.1	Profundidad de los pozos	39
5.8.2	Diámetro de los pozos	40
5.8.3	Equipo de bombeo	40
5.8.3.1	Motores	40
5.8.3.2	Bombas	42
5.9.0	Explotación actual de las aguas subterráneas	44
6.0.0	RESERVORIO ACUÍFERO	46
6.1.0	Geometría del reservorio	46
6.1.1	Formas y límites	46
6.1.2	Dimensiones	46

6.2.0	El medio poroso	47
6.2.1	Litología	47
6.3.0	La napa freática	47
6.3.1	Morfología del techo de la napa freática	47
6.3.1.1	Zona I: Chilca – Pucusana	47
6.3.1.2	Zona II: Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	49
6.3.2	Profundidad del techo de la napa	51
6.3.2.1	Zona I: Chilca – Pucusana	51
6.3.2.2	Zona II: Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	52
7.0.0	HIDRÁULICA SUBTERRÁNEA	54
7.1.0	Introducción	54
7.2.0	Pruebas de bombeo o de acuífero	54
7.3.0	Parámetros hidráulicos	54
7.3.1	Zona I: Chilca – Pucusana	55
7.4.0	Radio de influencia	57
7.4.1	Zona I: Chilca – Pucusana	57
8.0.0	HIDROGEOQUÍMICA	59
8.1.0	Recolección de muestras de agua subterránea	59
8.2.0	Resultados de los análisis físico – químico	59
8.2.1	Conductividad eléctrica del agua (C.E)	59
8.2.1.1	Zona I: Chilca – Pucusana	60
8.2.1.2	Zona II: Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	61
8.2.2	Dureza total y pH	63
8.2.2.1	Zona I: Chilca – Pucusana	64
8.2.2.2	Zona II: Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	64
8.3.0	Representación gráfica	66
8.3.1	Diagrama de Schoeller	66
8.3.2	Familias hidrogeoquímicas de las aguas subterráneas	66
8.3.2.1	Zona I: Chilca – Pucusana	66

8.3.2.2 Zona II: Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	67
8.4.0 Aptitud de las aguas para el riego	68
8.4.1. Clases de agua según la conductividad eléctrica	68
8.4.1.1 Zona I: Chilca – Pucusana	68
8.4.1.2 Zona II: Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	69
8.4.2 Clases de agua según el RAS y la conductividad eléctrica	70
8.4.2.1 Zona I: Chilca – Pucusana	70
8.4.2.2 Zona II: Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	71
8.4.3 Clases de agua según el contenido de boro	72
8.5.0 Potabilidad de las aguas	72
8.5.1 Análisis bacteriológico	73
8.5.1.1 Características biológicas del agua subterránea	74
8.5.2 Niveles de concentración de los iones cloruro, sulfato y magnesio	76
8.5.3 Nivel de sólidos totales disueltos (STD)	78
8.5.3.1 Zona I: Chilca – Pucusana	78
8.5.3.2 Zona II: Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	79
8.5.4 Niveles de dureza y pH	79
8.5.5 Calificación de las aguas subterráneas	80
8.5.5.1 Zona I: Chilca – Pucusana	80
8.5.5.2 Zona II: Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	80
9.0.0 RESUMEN DE RESULTADOS	81
10.0.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
10.1.0 Conclusiones	91
10.2.0 Recomendaciones	93
11.0.0 BIBLIOGRAFÍA	95

ANEXOS

ANEXO I INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA

Cuadros de características técnicas, medidas realizadas y explotación de los pozos
Valle Chilca-2005

ANEXO II RESERVORIO ACUÍFERO

Cuadros de la red piezométrica
Valle Chilca-2005

ANEXO III HIDRAÚLICA SUBTERRÁNEA

Gráficos de las pruebas de bombeo (figuras N°s 7.01 al 7.11)
Valle Chilca-2005

ANEXO IV HIDROGEOQUÍMICA

Cuadros de la red hidrogeoquímica
Valle Chilca
Cuadros de resultados de los análisis fisico-químicos
Valle Chilca

Gráficos de agua
Valle Chilca-2005

Diagrama de análisis de agua tipo Schoeller (figuras N°s 8.01 al 8.11)
Diagrama de clasificación de agua para riego (figuras N°s 8.12 al 8.16)
Diagramas de potabilidad de agua (figuras N°s 8.17 al 8.27)

Resultados de los análisis químicos
Valle Chilca 2005
Resultados de los análisis microbiológicos emitido por los laboratorios
Valle Chilca 2005

RELACIÓN DE CUADROS

Nº	DESCRIPCIÓN
3.1	Población total por área urbana y rural. Valle Chilca – 2005
3.2	Población total proyectada según sexo. Valle Chilca – 2005
3.3	Población económicamente activa de 6 a más años. Valle Chilca – 2005
5.1	Distribución de los pozos por distrito político – Valle Chilca – 2005
5.2	Código de identificación de los pozos por distrito político – Valle Chilca – 2005
5.3	Distribución de los pozos según su tipo – Valle Chilca – 2005
5.4	Distribución de los pozos según su estado – Valle Chilca – 2005
5.5	Distribución de los pozos según su estado y porcentaje – Valle Chilca – 2005
5.6	Distribución de los pozos utilizados según su tipo – Valle Chilca – 2005
5.7	Distribución de los pozos utilizables según su tipo – Valle Chilca – 2005
5.8	Distribución de los pozos no utilizables según su tipo – Valle Chilca – 2005
5.9	Distribución de los pozos utilizados según su uso – Valle Chilca – 2005
5.10	Distribución de los pozos utilizados para uso doméstico – Valle Chilca – 2005
5.11	Distribución de los pozos utilizados para uso agrícola – Valle Chilca – 2005
5.12	Variación de los rendimientos según el tipo de pozo – Valle Chilca – 2005
5.13	Volumen de explotación de las aguas subterráneas – años 1966, 1968, 1971, 1974 y 1982 – Valle Chilca – 2005
5.14	Volumen explotado de aguas subterráneas según su uso – Valle Chilca – 2005
5.15	Volumen explotado de aguas subterráneas por tipo de pozo – Valle Chilca – 2005
5.16	Profundidades actuales máximas y mínimas según el tipo de pozo – Valle Chilca – 2005
5.17	Distribución del equipamiento de los pozos – Valle Chilca – 2005
5.18	Motores y bombas predominantes – Valle Chilca – 2005
5.19	Volumen de explotación anual (m ³) según su uso – Valle Chilca – 2005
5.20	Variación de los volúmenes de explotación por zonas – Valle Chilca – 2005
6.1	Características de la morfología de la napa freática – Valle Chilca – 2005
6.2	Profundidad de la napa freática – Valle Chilca – 2005
7.1	Distribución de pruebas de bombeo – Valle Chilca – 2005
7.2	Resultado de las pruebas de bombeo – Zona I – Valle Chilca – 2005
7.3	Radio de influencia a diferentes tiempos de bombeo – Zona I – Valle Chilca – 2005
8.1	Conductividades eléctricas en el área de estudio – Valle Chilca – 2005
8.2	Rango de calidad de las aguas según su dureza – Valle Chilca – 2005
8.3	Variación de la dureza – Valle Chilca – 2005
8.4	Clasificación del agua según el pH – Valle Chilca – 2005
8.5	Clases de agua según el pH – Valle Chilca – 2005
8.6	Familias hidrogeoquímicas en el área de estudio por zonas – Valle Chilca – 2005
8.7	Clasificación del agua para riego según Wilcox – Valle Chilca – 2005
8.8	Clasificación del agua según la C.E – Zona I – Valle Chilca – 2005
8.9	Clasificación del agua según la C.E – Zona II – Valle Chilca – 2005
8.10	Clasificación del agua según la C.E por zonas – Valle Chilca – 2005
8.11	Clasificación del agua según el RAS y la C.E por zonas – Valle Chilca – 2005
8.12	Clasificación de las aguas para riego según el contenido de boro – Valle Chilca – 2005
8.13	Límites máximos tolerables – Chilca – 2005
8.14	Resultados de los análisis microbiológicos de las aguas subterráneas – Valle Chilca – 2005

- 8.15 Comparación entre los límites máximos tolerables y los rangos obtenidos de las muestras de agua analizadas – Valle Chilca – 2005
- 8.16 Variación de los sólidos totales disueltos – Valle Chilca – 2005
- 8.17 Clasificación de las aguas subterráneas según los diagramas de potabilidad – Valle Chilca – 2005

RELACIÓN DE GRÁFICOS

N°	DESCRIPCIÓN
7.01 al 7.11	Gráficos de descenso y recuperación de las pruebas de bombeo en la zona I

RELACIÓN DE FIGURAS

N°	DESCRIPCIÓN
3.1	Ubicación del área de estudio.
5.1	Distribucion de los pozos por su tipo. Valle Chilca
5.2	Distribucion de los pozos por su estado. Valle Chilca
5.3	Distribucion de los pozos por su uso. Valle Chilca
5.4	Explotación total de los pozos en años anteriores. Valle Chilca
5.5	Explotación total de los pozos por su uso (MMC). Valle Chilca
5.6	Explotación total de los pozos por su tipo (MMC). Valle Chilca
8.01 al 8.11	Diagrámas de análisis de agua (tipo Schoeller).
8.12 al 8.16	Diagramas de clasificación de agua para riego.
8.17 al 8.27	Diagramas de potabilidad de agua.

RELACIÓN DE LÁMINAS

N°	DESCRIPCIÓN
4.1	Geología geomorfología
5.1	Ubicación de fuentes de agua subterránea.
6.1	Hidroisohipsas.
6.2	Isoprofundidad de la napa.
7.1	Isotransmidividades y volúmenes de explotación.
8.1	Isoconductividad eléctrica.
8.2	Clasificación de las aguas según el RAS y C.E.

RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

Nº	DESCRIPCIÓN
01	Vista del valle Chilca, donde se aprecia parte de la zona agrícola que aún queda, el mismo que viene perdiéndose por la mineralización de las aguas la cual avanza en forma irreversible.
02	Laguna que se encuentra ubicada en el sector Las Salinas, distrito de Chilca; la misma que es concurrida por muchos pobladores por presentar propiedades curativas en sus aguas.
03	Parte de la población del distrito de Chilca, se dedica a la fabricación de adobes para subsistir por la falta de agua que sufre casi la totalidad del valle.
04	Vista del cerro Cuculí, ubicado en el sector del mismo nombre (distrito Santo Domingo de los Olleros), observándose las rocas tipo tonalita y granodiorita.
05	Afloramientos rocosos que corresponden al cerro Ya Ya, donde aflora la formación Pamplona (Ki – pa). Ubicado en el sector Las Salinas, del distrito de Chilca.
06	Afloramientos rocosos que corresponden al Cerro Alto Unión, ubicado en la Quebrada Chilca, distrito del mismo nombre y corresponde al grupo Casma – Volcánico Quilmaná (Kms–q).
07	Vista de la quebrada Chilca, en ambos flancos se aprecia afloramientos rocosos y cantos rodados de diversos diámetros, los cuales se confunden con parte del acuífero del Valle Chilca, el cual es aprovechado para el sembrío de la tuna.
08	Vista donde se observa la primera terraza ($Q - t_1$), conformada por arena fina y clásticos subredondeados a redondeados. Presentan espesores de 4.00 m, observándose además el lecho de río ($Q - t_0$).
09	Terraza de segundo orden ($Q - t_2$) y parte de la primera ($Q - t_1$). Asimismo se aprecia afloramientos rocosos al fondo.
10	Vista de la primera terraza ($Q - t_1$) y parte de la segunda en el sector Las Salinas, distrito de Chilca. Al fondo se observan afloramientos rocosos.
11	Apréciase la primera terraza ($Q - t_1$), que es la más amplia en el valle Chilca y que presenta espesores variables que llegan en la primera hasta 4.30 m. y en la segunda terraza ($Q - t_2$) 9.00 m.
12	Personal técnico realizando la delimitación del acuífero y describiendo los depósitos eólicos ($Qr - e$) que se encuentran posesionados en las llanuras aluviales, pero que tienden a alcanzar su mayor grosor en los taludes y en los lugares donde se presentan ligeros desniveles.
13	Mantos de arena ($Q - ma$) que se aprecian en poblados del distrito de Chilca y parte del sector Las Salinas, los cuales siguen avanzando y están cubriendo parte de la zona aluvial.
14	Pozo IRHS N° 635 tubular equipado y utilizado, de propiedad de la CAU Chilca Ltda. ubicado en el sector Quebrada de Chilca, distrito del mismo nombre.
15	Pozo IRHS 680 a tajo abierto utilizado, perteneciente a Inversiones Palaro, ubicado en la carretera Panamericana sur Km. 65.5, distrito de Chilca.
16	Pozo IRHS 661 tubular utilizado, ubicado en el sector El Colorado, de propiedad de Hernán Lostaunau del Solar, el mismo que es utilizado para uso agrícola.
17	Pozo IRHS 670, tubular eléctrico utilizado para uso agrícola, ubicado en el sector Lomas de Chilca, distrito del mismo nombre.

- 18 Pozo IRHS 531 a tajo abierto en estado utilizable, ubicado en el sector Las Salinas, distrito de Chilca. Nótese la presencia de salinidad alrededor del pozo, el cual ha sido abandonado.
- 19 Pozo tubular utilizable, en pleno proceso de perforación, el mismo que ha sido reemplazado, ubicado en el fundo Pozo Alto del distrito de Chilca.
- 20 Pozo IRHS 606 tubular no utilizable, ubicado en la carretera Panamericana sur, Km. 62, distrito de Chilca; de propiedad del señor Francisco del Solar. Dicho pozo ha sido abandonado por la presencia de salinidad en las áreas de cultivo.
- 21 Pozo IRHS 605 tubular en estado no utilizable, el cual se encuentra abandonado en la carretera Panamericana sur, Km. 62 del distrito de Chilca.
- 22 Pozo IRHS 385 a tajo abierto utilizado, ubicado en el sector La Joya del distrito de Chilca. El pozo es utilizado para la agricultura.
- 23 Pozo IRHS 675 tubular utilizado eléctrico para uso agrícola, ubicado en el fundo Santa María del distrito de Chilca.
- 24 Pozo IRHS 504 tubular utilizado para uso agrícola, accionado por molino de viento; el cual se encuentra ubicado en el sector Bandurria del distrito de Chilca.
- 25 Pozo a tajo abierto utilizado para la agricultura, el cual se encuentra ubicado en el sector Cuculí Llanac distrito de Santo Domingo de los Olleros.
- 26 Pozo IRHS 27 a tajo abierto utilizado para la agricultura, ubicado en el sector Coscoto, distrito de Santo Domingo de los Olleros.
- 27 Pozo IRHS 491 a tajo abierto utilizado para uso agrícola, el cual se encuentra ubicado en el sector Salitre del distrito de Chilca.
- 28 Pozo tubular, donde se aprecia el diámetro que presenta, lo cual es característica de la mayoría de los pozos de este tipo.
- 29 Pozo IRHS 337 a tajo abierto. El diámetro en este tipo de pozos es variable, los mismos que llegan hasta 6.00 m. de diámetro.
- 30 Pozo IRHS 635 tubular utilizado para uso poblacional. Se aprecia la bomba marca Jhontson tipo turbina vertical.
- 31 Motor de 200 HP marca Nissan tipo diesel, utilizado para explotar agua subterránea en pozo tubular.
- 32 Ejecución de una prueba de bombeo en el pozo IRHS 669, de la empresa Agropecuaria Las Lomas de Chilca, ubicada en el sector San Cayetano, distrito de Chilca.
- 33 Personal técnico en plena ejecución de una prueba de bombeo, etapa de recuperación, en el pozo de propiedad de la empresa EMAPA – Cañete, ubicado en el sector Quebrada de Parca, distrito de Chilca.°
- 34 Ejecución de una prueba de bombeo (etapa de descenso) en el pozo IRHS 635 de propiedad de la CAU Chilca, ubicada en el sector Quebrada de Chilca del distrito de Chilca.
- 35 Aforo en el pozo IHRS N° 661, datos que serán utilizados posteriormente para la determinación de los parámetros hidráulicos.



INTRODUCCIÓN

1.1.0 **Objetivos**

1.2.0 **Ámbito de estudio**

1.0.0 INTRODUCCIÓN

Chilca es una quebrada donde existe un marcado déficit de agua superficial, motivo por el cual se tomó como alternativa la captación de las aguas subterráneas almacenadas en el acuífero Chilca, pero éste al no tener una recarga suficiente fue paulatinamente sobreexplotado, lo cual sucede en la actualidad. En ese contexto, en 1969, el acuífero fue declarado en “veda” mediante la R.S. N° 003 – 69, para la ejecución de nuevas obras de captación (pozos).

En la actualidad, gran parte del acuífero (tramo desde la autopista hasta el litoral), se encuentra mineralizado, por lo que se requiere que el uso de agua sea más moderado con el objeto de protegerlo y no continúe la mineralización de sus aguas.

El presente trabajo permitirá tener actualizada la información hidrogeológica, para lo cual se ha efectuado una serie de actividades que se describen a continuación.

1.1.0 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el estado actual de los recursos hídricos subterráneos almacenados en el acuífero del valle Chilca.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de agua subterránea
- Cuantificar el volumen explotado del acuífero.
- Identificar las unidades hidrogeológicas.
- Determinar la geometría del acuífero tanto lateral como vertical.
- Determinar el comportamiento de la napa freática.
- Zonificar el acuífero de acuerdo a sus condiciones hidráulicas.
- Determinar la calidad del recurso hídrico subterráneo.

1.2.0 Ámbito de estudio

El área de estudio (parte baja, media y alta de la quebrada de Chilca), comprende desde el caserío Piedra Grande, pasando por el sector Capto hasta terminar en la desembocadura del Océano Pacífico. Se ubica a 63 Km. al sur de la ciudad de Lima, la cual presenta una situación de permanente déficit de aguas superficiales, siendo por tanto de gran importancia el uso de las aguas subterráneas para el abastecimiento de la población y el riego de cultivos existentes. Ver fotografía N° 01

Sin embargo, estudios anteriores indican los elevados niveles de salinidad del agua subterránea extraída mediante pozos, así como de su continuo avance. Esto motiva diversos efectos e impactos en el ambiente local del valle, por ello requiere de su evaluación permanente.

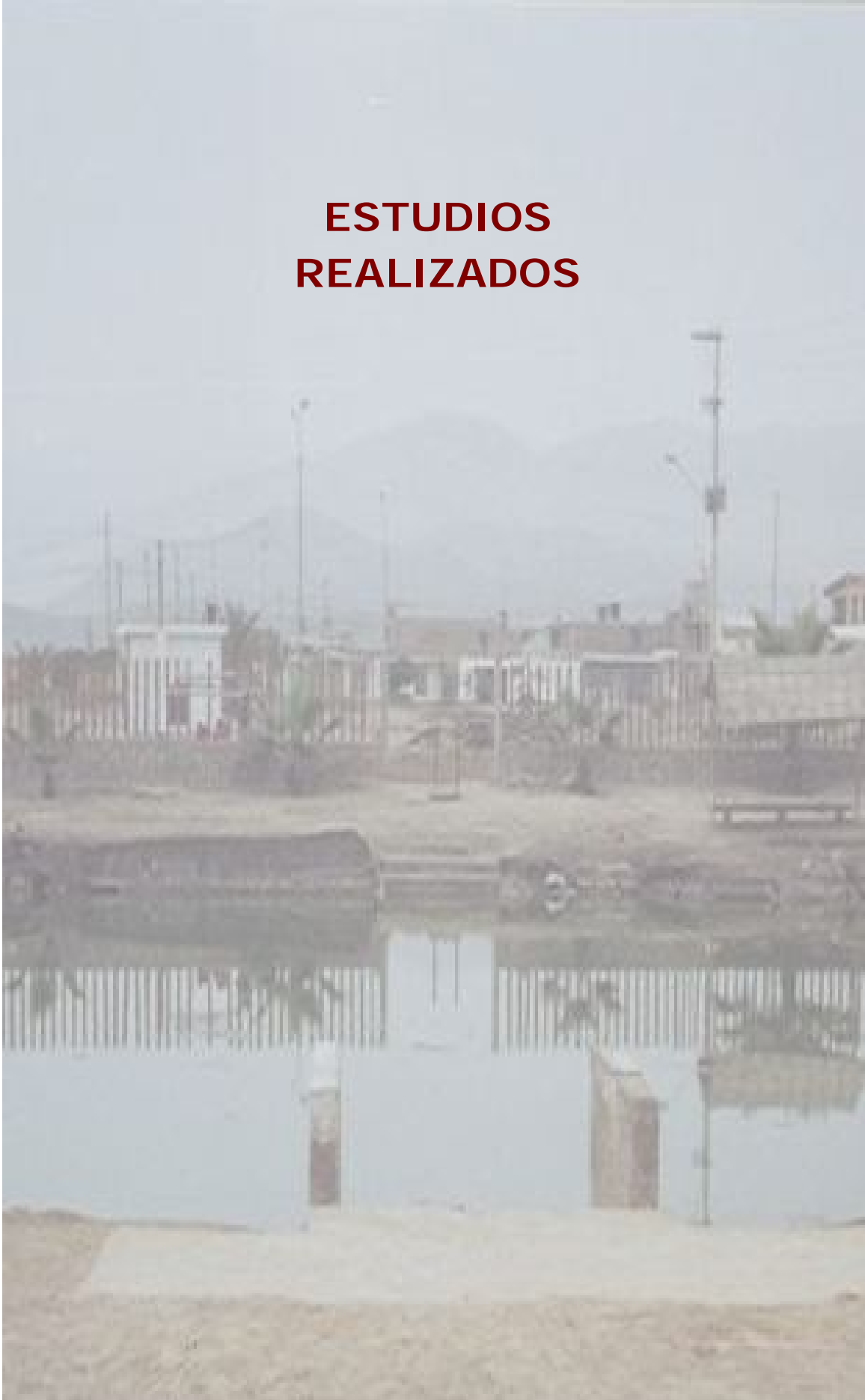
Presenta un área aproximada de 780 km², que representa el 0,06 % de la superficie total del territorio nacional. Se eleva desde el nivel del mar hasta los 3,300 m. de altura, siendo el mayor ancho de Este a Oeste de 20 km. y el mayor largo de norte a sur de 34 km.



FOTOGRAFÍA N° 01

Vista del valle Chilca, donde se aprecia parte de la zona agrícola que aún queda, el mismo que viene perdiéndose por la mineralización de las aguas la cual avanza en forma irreversible.

ESTUDIOS REALIZADOS



2.0.0 ESTUDIOS REALIZADOS

Son escasos los estudios referentes a las aguas subterráneas realizados en el valle, los mismos que indicamos a continuación:

- En 1968, la Dirección General de Aguas Subterráneas efectuó el estudio “Estado de explotación de las aguas subterráneas en el valle Chilca”.
- En 1973, la DGASI realizó “Operación y mantenimiento de la infraestructura de explotación de las aguas subterráneas en el valle Chilca”
- En 1976, La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) realizó el “Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la Costa”.
- En 1978, Ing° Sergio Vera Armas, efectuó un informe sobre los “Controles piezométricos y químicos de la napa”.
- En 1983, la Dirección General de Aguas, Suelos e Irrigaciones (DGASI), efectuó el estudio “Evaluación de los recursos hídricos subterráneos en el valle Chilca”.



FOTOGRAFÍA N° 02

Laguna que se encuentra ubicada en el sector Las Salinas, distrito de Chilca; la misma que es concurrida por muchos pobladores por presentar propiedades curativas en sus aguas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

- 3.1.0 Ubicación**
- 3.2.0 Vías de comunicación**
- 3.3.0 Demografía**
- 3.4.0 Recursos agropecuarios e industriales**

3.0.0 CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.1.0 Ubicación

El área de estudio está ubicado al sur de la ciudad de Lima, aproximadamente en el Km. 58 de la Panamericana sur.

Políticamente comprende los distritos de Pucusana (provincia de Lima), Chilca (provincia de Cañete) y parte de los distritos de Mariatana y Santo Domingo de los Olleros, los mismos que pertenecen a la provincia de Huarochirí y al departamento de Lima. Ver figura N° 3.1

Geográficamente el área está comprendida entre las siguientes coordenadas del Sistema Transversal Mercator – UTM

Norte : 8'608,000 m – 8'631,000 m
Este : 305,000 m – 329,000 m

3.2.0 Vías de comunicación

La vía principal de comunicación en el valle Chilca es la terrestre. Todo transporte por carretera está conformado por el sistema nacional, departamental y vecinal. La carretera Panamericana sur, es la vía más importante del país, cruza el sector medio del valle Chilca. Entre el tramo de los km. 58 – 73, de esta carretera, está comprendido dentro de la cuenca estudiada y dada su importancia integra la red troncal de carreteras del valle. Dicho tramo es asfaltado en toda su longitud, es de doble calzada de 6.60 m. de ancho cada una, separadas por la berma central en forma de zanja y con bermas laterales de 1.50 m.

La carretera a Pucusana es asfaltada y de doble vía, estando la mayor parte de su recorrido en la cuenca del río Chilca (8 km). Por otro lado, la carretera La Palma–Casa Rosada Corralache–Olleros, es también una de las más importantes de la cuenca del río Chilca, así el tramo Chilca–Casa Rosada, de 47.3 km. de longitud forma parte de la red troncal de carreteras identificadas, y el tramo Casa Rosada–Corralache de 2.4 km. integra también la red secundaria que es el punto final de la carretera. Gran parte de esta carretera se ubica en la margen izquierda del río Chilca.

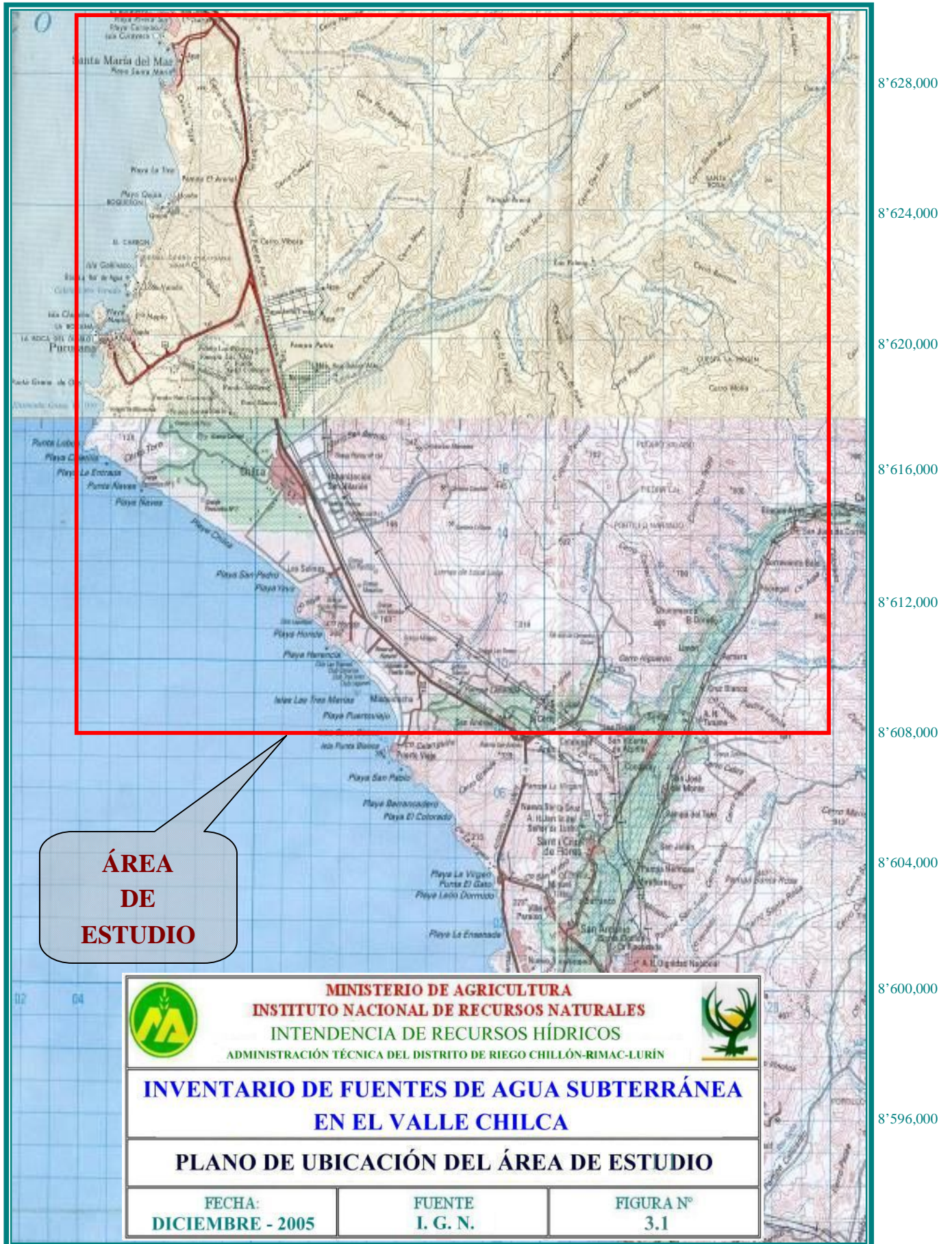
3.3.0 Demografía

3.3.1 Población de la cuenca

La población total del valle Chilca según el IX Censo Nacional de Población realizado en 1993 fue de 18,775 habitantes, observándose mayor densidad en el sexo masculino con 9,994 habitantes (53,23 % del total) y por otro lado, el mayor número de pobladores se concentró en la zona urbana (15,216 habitantes).

Inventario de fuentes de agua subterránea en el valle Chilca

304,000 308,000 312,000 316,000 320,000 324,000 328,000



ÁREA DE ESTUDIO

 <p>MINISTERIO DE AGRICULTURA INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES INTENDENCIA DE RECURSOS HÍDRICOS ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO CHILLÓN-RIMAC-LURÍN</p> 		
<p>INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA EN EL VALLE CHILCA</p>		
<p>PLANO DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</p>		
<p>FECHA: DICIEMBRE - 2005</p>	<p>FUENTE I. G. N.</p>	<p>FIGURA N° 3.1</p>

La mayoría de la población está conformada por habitantes cuyas edades oscilan entre 15 y 29 años de edad con 5,638 habitantes (30,03 % del total); siendo el sexo masculino el más denso. Ver cuadro N° 3.1

CUADRO N° 3.1
POBLACIÓN TOTAL POR ÁREA URBANA Y RURAL
VALLE CHILCA – 2005

Descripción	Población			Urbana			Rural		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Menores de 5 años	2002	1048	954	1462	762	700	540	286	254
De 5 a 14 años	4541	2269	2272	3629	1808	1821	912	461	451
De 15 a 29 años	5638	3076	2562	4585	2488	2097	1053	588	465
De 30 a 44 años	3581	2004	1577	3068	1721	1347	513	283	230
De 45 a 64 años	2151	1149	1002	1826	988	838	315	161	164
De 65 a mas	842	448	394	646	342	304	196	106	90
Total	18755	9994	8761	15216	8109	7107	3529	1885	1654

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – 1993

Según las proyecciones realizadas por el INEI, la población del valle en el 2000 fue de 21,986 habitantes, que representa un incremento del 17,10 % en relación al Censo de Población del 1993, observándose mayor densidad en el sexo masculino (11,814 habitantes) que representa el 53,73 %. Ver cuadro N° 3.2

CUADRO N° 3.2
POBLACIÓN TOTAL PROYECTADA SEGÚN SEXO
VALLE CHILCA – 2005

Descripción	Población		
	Total	Hombres	Mujeres
Chilca	15825	8540	7285
Pucusana	4243	2254	1989
Mariatana	882	454	428
Santo Domingo de los Olleros	1036	566	470
Total	21986	11814	10172

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – 2000

3.3.2 Población económicamente activa

El cuadro N° 3.3 muestra la población económicamente activa del valle en estudio por distrito político, observándose que el 38,87 % (6,319 habitantes) de la población total corresponde a la población económicamente activa (P.E.A) mientras que la diferencia (9,937 habitantes) a la población económicamente no activa (P.E.N.A).

En relación a la población económicamente activa, el 15,89 % (2,583 habitantes) corresponde al grupo de 15 a 29 años de edad y el 12,93 % (2,102 habitantes) al de 30 a 44 años.

En relación a la población económicamente no activa, el 24,37 % (3,961 habitantes), se encuentra entre las edades de 6 a 14 años, mientras que el 18,79 % (3,055 habitantes) corresponde a las edades de 15 a 29 años.

CUADRO N° 3.3
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 6 A MÁS AÑOS
VALLE CHILCA – 2005

Descripción	Total	6 – 14 años	15 – 29 años	30 – 44 años	45 – 64 años	65 a más
Pucusana	3701	866	1300	811	558	166
P.E.A	1654	14	629	565	379	67
P.E.N.A	2047	852	671	246	179	99
Chilca	1153	337	330	196	158	132
P.E.A	571	31	227	126	111	76
P.E.N.A	582	306	103	70	47	56
Mariatana	832	237	256	150	115	74
P.E.A	372	6	154	100	65	47
P.E.N.A	460	231	102	50	50	27
Santo Domingo de los Olleros	10570	2604	3752	2424	1320	470
P.E.A	3722	32	1573	1311	674	132
P.E.N.A	6848	2572	2179	1113	646	338
Total del Valle	16256	4044	5638	3581	2151	842
P.E.A del Valle	6319	83	2583	2102	1229	322
P.E.N.A del Valle	9937	3961	3055	1479	922	520

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – 1993

3.4.0 Recursos agropecuarios e industriales

El área de estudio tiene problemas notorios de agua superficial, por lo que utiliza aguas subterráneas extraída mediante pozos; pero por encontrarse en contacto con el océano, es intruido por una cuña de agua marina a causa de lo sobre explotado que está el acuífero, lo cual viene produciendo una elevada concentración salina en el agua subterránea.

Lo anterior ha originado que los cultivos que estaban posesionados en la parte inferior del cono deyectivo, en la actualidad hayan desaparecido, existiendo en la actualidad sólo cultivos que son tolerables a los altos contenidos de salinidad, tales como la granada, higo, olivo, palta y tuna; desconociéndose a la fecha las áreas dedicadas a estos cultivos.

En relación a la industria, ésta se encuentra limitada prácticamente a la fabricación artesanal de adobes y en otros casos; a granjas de porcinos, equinos y caprinos, los cuales son abastecidos por agua de pozos. Ver foto N° 03



FOTOGRAFÍA N° 03

Parte de la población del distrito de Chilca, se dedica a la fabricación de adobes para subsistir por la falta de agua que sufre casi la totalidad del valle.



CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS

- 4.1.0 Afloramientos rocosos**
- 4.2.0 Depósitos aluviales**
- 4.3.0 Depósitos eólicos**
- 4.4.0 Depósitos marinos**
- 4.5.0 Mantos de arena**

4.0.0 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS

En todo estudio hidrogeológico, la geología – geomorfología del área de estudio es importante, ya que su resultado permitirá conocer la estructura geológica de la zona investigada, en lo referente a la naturaleza de los materiales existentes y a su distribución ya sean permeables (terrazas) como impermeables (afloramientos rocosos) así como fallas y otras estructuras, debido a que estas características condicionan el funcionamiento del complejo acuífero y el desplazamiento de las aguas subterráneas.

Por otro lado, el estudio permitirá determinar las características geológicas orientadas a la interpretación de la hidrogeología del valle; en ese sentido se han realizado estudios relativos a su constitución litológica principalmente del cuaternario reciente. El levantamiento geológico – geomorfológico del área investigada se muestra en el plano de la Lámina N° 4.1

En el área de estudio se ha identificado cinco (05) unidades geomorfológicas claramente definidas:

- Afloramientos rocosos
- Depósitos aluviales
- Depósitos eólicos
- Depósitos marinos
- Mantos de arena

4.1.0 Afloramiento rocosos

Afloran en ambos flancos de la quebrada de Chilca, así como formando cerros testigos dispersos en la planicie costera y también formando farallones en algunos lugares de la línea de playa. Está constituido mayormente por rocas intrusivas como diorita, granodiorita, tonalita y gabrodiorita. La edad de las rocas se sitúa entre el Jurásico superior y terciario.

Los afloramientos rocosos están conformados por:

4.1.1 Grupo Casma

Este grupo marca regionalmente el inicio de otro ciclo sedimentario – volcánico. Se reconoce como su equivalente a la formación Chilca, sobreyaciendo concordante una serie volcánica masiva que se conoce como volcánico Quilmaná. A continuación se describe las formaciones que conforman este grupo geológico:

Formación Chilca (Ki – Ch)

Secuencia volcánico – sedimentaria constituida en su parte inferior por calizas y rocas clásticas intercaladas con derrames volcánicos.



FOTOGRAFÍA N° 04

Vista del cerro Cuculí, ubicado en el sector del mismo nombre (distrito Santo Domingo de los Olleros), observándose las rocas tipo tonalita y granodiorita.



FOTOGRAFÍA N° 05

Afloramientos rocosos que corresponden al cerro Ya Ya, donde aflora la formación Pamplona (Ki – pa). Ubicado en el sector Las Salinas, del distrito de Chilca.

En la quebrada Chilca la secuencia inferior tiene niveles de caliza que se pierden lenticularmente en dirección noroeste por el cerro Víbora (al este de la garita de control de Pucusana). Sobre las calizas se tiene bancos de areniscas con matriz calcárea y horizontes conchíferos (coquinas). Se puede apreciar esta formación en los cerros Narizón, Pico rayado, Calcari, Belisario, El Padre, San José, entre otros.

Volcánico Quilmaná (Kms – q)

Litologicamente está constituida por derrames andesíticos masivos poco estratificados de textura porfírica.

Al sur en el valle de Chilca, en la unión con la quebrada de Alpocono aparecen dentro de estos volcánicos, horizontes sedimentarios constituidos por areniscas arcósicas de grano fino. El espesor se estima entre 600 y 700 m. La edad puede estar entre el Albiano y el Cenomaniano inferior en la base.

Aflora también en los cerros Dos Rayas, Botija, Piquinillay, Capto, Barroso, Cenizal, Alto Unión, Colorado, entre otros ubicados en los distritos de Chilca, Santo Domingo de los Olleros y Mariatana. Ver fotografía N° 06.

4.1.2 Grupo Rimac (Ti – ri)

Está distribuido ampliamente en el flanco oeste de la cordillera occidental andina, en el cuadrángulo de Huarochiri, habiéndose depositado en discordancia angular ya sea sobre el grupo Casma o sobre una superficie de erosión labrada en el batolito.

Se le puede asignar una edad de Terciario inferior a medio. En el distrito Santo Domingo de los Olleros se le puede observar en el cerro Peña Prieto.

4.1.3 Formación Pamplona (Ki – pa)

Litologicamente es arcillo – calcárea muy similar a la de la localidad típica, constituida por lutitas y margas en capas delgadas, calizas bituminosas, intercaladas con algunos niveles de areniscas volcánicas que tienen matriz calcárea gris a negra de grano fino. Su edad posiblemente pertenece al cretáceo inferior.

Representan en el área de estudio al basamento rocoso, y que delimitan el acuífero tanto en forma lateral como verticalmente.

Se le encuentra aflorando en los cerros Sargento, Santa María, La Tiza, Quipa, Naplo, Colorado, Pejesapo, Toro, Ya Ya, Honda y Las Brujas. Ver fotografía N°05



FOTOGRAFÍA N° 06

Afloramientos rocosos que corresponden al Cerro Alto Unión, ubicado en la Quebrada Chilca, distrito del mismo nombre y corresponde al grupo Casma – Volcánico Quilmaná (Kms-q).



FOTOGRAFÍA N° 07

Vista de la quebrada Chilca, en ambos flancos se aprecia afloramientos rocosos y cantos rodados de diversos diámetros, los cuales se confunden con parte del acuífero del Valle Chilca, el cual es aprovechado para el sembrío de la tuna.

4.1.4. Rocas intrusivas

Corresponden a cuerpos subvolcánicos de intrusiones tempranas y a cuerpos plutónicos que constituyen el batolito de la costa; así como algunas intrusiones subvolcánicas menores de emplazamiento posterior.

Se trata de cuerpos hipabisales emplazados cerca a la superficie en forma de diques, sills o stocks. Se encuentran en el ámbito de estudio las siguientes tipos de rocas:

Diorita (Ks–di–pt)

En la quebrada de Chilca se encuentra el mayor de estos cuerpos. Allí la roca presenta un color gris verdoso mesócrata, de grano fanerítico, donde además de plagioclasas y hornblendas presenta cuarzo intersticial y clinopiroxenos alterados. Aflora en los cerros Cenizal, Colorado, Santa Rosa, La Tiza, Molla, Víbora, Quipa y Condorcolo.

Andesita (Ks–a)

Presenta características similares a la diorita, las mismas que en el ámbito de estudio aflora en los cerros Chimbomba, Alpacoto, San José, Belisario, Molla, Ya Ya, Honda y Dos Rayas.

Granodiorita (Ks–tgd–sr)

Se ubica en el Cretaceo superior y presenta ortosas que cortan a las plagioclasas. Afloran en los cerros El Padre, León, Piquiniyay, Alto Unión, entre otros.

Tonalita Granodiorita (Ks–tgd–t)

Presenta cuarzo como mineral principal, asociado a la calcita y dolomita cristalizada relleno de microfracturas. Se aprecian en los cerros Barroso, Narizón, Alto Unión y Piedra Alto Overa. Ver fotografía N° 04

Gabrodiorita (Ks–gb–di–pt)

La textura de la roca varía de grano medio a grueso conteniendo plagioclasas en un 30 % y ferromagnesianos que le dan un peso específico alto, destacando hornblenda y biotitas.

Al centro este cuerpo presenta un típico color oscuro de gabro y un brillo vítreo. Aflora en los cerros Cenizal y Colorado.



FOTOGRAFÍA N° 08

Vista donde se observa la primera terraza ($Q - t_1$), conformada por arena fina y clásticos subredondeados a redondeados. Presentan espesores de 4.00 m, observándose además el lecho de río ($Q - t_0$).



FOTOGRAFÍA N° 09

Terraza de segundo orden ($Q - t_2$) y parte de la primera ($Q - t_1$). Asimismo se aprecia afloramientos rocosos al fondo.

4.2.0 Depósitos aluviales (Q – al)

Constituidos por materiales acarreados por las aguas superficiales que bajan de la vertiente occidental andina cortando a las rocas terciarias, mosozoicas, y Batolito Costanero, tapizando el piso del valle, habiéndose depositado una parte en el trayecto y gran parte a lo largo y ancho de su abanico aluvial.

La litología de estos depósitos vistos a través de terrazas, cortes y perforaciones indican que están conformados por conglomerados, conteniendo cantos de diferentes tipos, gravas subangulosas y clastos finos (arenas, arcillas) de diferentes espesores.

En el ámbito de estudio se aprecia lo siguiente:

- Cauce mayor o lecho actual del río
- Primera terraza
- Segunda terraza
- Tercera terraza

4.2.1 Cauce mayor o lecho actual del río (Q-t₀)

Corresponde a las áreas por donde discurre la quebrada en sus épocas de mayor descarga y que constituye la zona de inundaciones probables. Actualmente se encuentra seca dejando en ciertos sectores de su superficie, materiales constituidos por cantos rodados, bloques y sedimentos de arena al disminuir su velocidad de transporte. Presenta la forma característica de canales y dejando al descubierto un material mezclado compuesto por arenas y arcillas.

4.2.2 Primera terraza (Q – t₁)

Esta terraza se encuentra enmarcada por escarpas que varían entre 1 y 2 m. de altura por sobre el nivel del río (Q-t₀) y prácticamente se encuentra delimitando exteriormente (al norte y sur) por los cauces de los canales quedando incluido en medio de ellos. Ver fotografías N°s 08, 10 y 11.

En un corte realizado a la altura del criadero avícola Chilca, se pudo apreciar lo siguiente:

0.00 – 2.20 m: Arena gruesa de color pardo rojizo, regularmente compactada.

2.20 – 2.50 m: Arena limosa muy fina, de color pardo grisáceo poco compactada.

2.50 – 4.30 m: Depósitos constituidos por clásticos subredondeados a redondeados. El tamaño de los clastos es de 0.3 a 0.2 m, llegando incluso hasta 0.25 m.



FOTOGRAFÍA N° 10

Vista de la primera terraza ($Q - t_1$) y parte de la segunda en el sector Las Salinas, distrito de Chilca. Al fondo se observan afloramientos rocosos.



FOTOGRAFÍA N° 11

Apréciase la primera terraza ($Q - t_1$), que es la más amplia en el valle Chilca y que presenta espesores variables que llegan en la primera hasta 4.30 m. y en la segunda terraza ($Q - t_2$) 9.00 m.

4.2.3 Segunda terraza (Q – t₂)

Se encuentra delimitada por escarpas cuyas alturas varían entre 4 y 10 m. por encima del nivel de la primera terraza y constituye el nivel antiguo u original del valle. Ver fotografía N° 09

En esta segunda terraza se observó lo siguiente:

0.00 – 2.60 m: Arena fina a media, de color pardo rojizo, suelta intercalada con capas de arena gruesa arcósica.

2.60 – 3.30 m: Depósitos constituidos por clastos redondeados a subredondeados de tamaño variable entre 1 a 20 cm, predominando de 4 a 12 cm, envueltos en una matriz de arena arcósica media.

3.30 – 5.50 m: Arena gruesa arcósica.

5.50 – 6.50 m: Depósitos clásticos similares a los del segundo horizonte.

6.50 – 8.50 m: Arena gruesa arcósica de color pardo rojizo, regularmente compactadas.

8.50 – 9.00 m: Capas de arena media a fina arcillosa de color pardo amarillento a gris claro.

4.3.0 Depósitos eólicos (Qr – e)

Tienen su procedencia en las arenas de las playas formadas por la acción de las olas o de los sedimentos llevados al mar por los ríos y distribuidos por las corrientes marginales a lo largo del litoral.

Estos depósitos se encuentran emplazados en casi todas las proximidades de la costa, ingresando a diferentes distancias tierra adentro, siguiendo la topografía local y la dirección preferencial de los vientos. Están acumulados tanto sobre rocas in situ como en las llanuras aluviales, pero tienden a alcanzar su mayor grosor en los taludes y en los lugares donde se presentan ligeros desniveles. En el valle Chilca, tienen notoriedad en los sectores Quebrada de los Perdidos, Pampa Los Tilos, Pampa Patita, Santo Domingo, La Joya, San Pedro, Pampa Las Salinas, entre otros. Ver figura N° 12

4.4.0 Depósitos marinos (Qr – m)

Se trata de depósitos litorales, caracterizados por materiales clásticos, llevados al mar como carga por los ríos y también como resultado de la acción erosiva de las olas y distribuidos por corrientes marinas a la deriva.



FOTOGRAFÍA N° 12

Personal técnico realizando la delimitación del acuífero y describiendo los depósitos eólicos (Qr – e) que se encuentran posesionados en las llanuras aluviales, pero que tienden a alcanzar su mayor grosor en los taludes y en los lugares donde se presentan ligeros desniveles.



FOTOGRAFÍA N° 13

Mantos de arena (Q – ma) que se aprecian en poblados del distrito de Chilca y parte del sector Las Salinas, los cuales siguen avanzando y están cubriendo parte de la zona aluvial.


Litológicamente están conformadas por arenas grises de grano medio, incoherentes y friables; poseen un elevado contenido de sales, las mismas que destacan en superficie a manera de costras por efectos de evaporación por capilaridad. En algunas partes del ámbito de estudio se presentan conteniendo restos de conchuelas fragmentadas y gravas subredondeadas.

4.5.0 Mantos de arena (Q – ma)

Bajo esta denominación se agrupan aquellas áreas que en la actualidad se hallan cubiertas por potentes depósitos de arena. Se encuentra emplazada mayormente al **sur** del área de estudio, en el flanco occidental de los cerros San Bartolo, Portillo y Lomas de Lapa Lapa; al **este** de los poblados de Chilca y Las Salinas.

En su gran mayoría se considera que estos depósitos son de origen eólico, evidencia de ello es la fineza de las arenas en cuanto a tamaño y su entremezclamiento con partículas mucho más finas (del tamaño de la arcilla o limo), material que debió ser transportado por el viento como polvo eólico, formando actualmente planicies inclinadas que presentan hasta 10° de pendiente; son los depósitos más jóvenes dentro del área. Ver figura N° 13.

INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA

- 
- 5.1.0** **Inventario de pozos**
 - 5.2.0** **Clave para identificar los pozos**
 - 5.3.0** **Tipo de Pozos Inventariados**
 - 5.4.0** **Estado de los pozos inventariados**
 - 5.5.0** **Uso de los pozos**
 - 5.6.0** **Rendimiento de los pozos**
 - 5.7.0** **Explotación del acuífero mediante pozos**
 - 5.8.0** **Características técnicas de los pozos**
 - 5.9.0** **Explotación actual de las aguas subterráneas**

5.0.0 INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA

El objetivo principal del inventario, es determinar la cantidad y situación actual de los pozos, cuyo resultado permitirá conocer su situación física y técnica así como también, cuantificar la masa de agua explotada del acuífero.

En el área de estudio solo se han registrado fuentes de agua subterránea artificiales, representados por los pozos.

5.1.0 Inventario de pozos

El inventario de las fuentes de agua subterránea (pozos) se realizó entre los meses de marzo a junio del presente año, para ello fue necesario contar con personal técnico, el mismo que fue distribuido en dos (02) brigadas, cuyo objetivo fue la recolección de información de campo.

En el trabajo se actualizó la información técnica de los pozos, consistente en datos de la perforación (año, tipo, profundidad, diámetro, cota), del equipo de bombeo (motor y bomba), niveles de agua y caudal y; datos de la explotación de agua (estado, uso, régimen de explotación y volumen). Todo lo anterior, ha tenido como propósito contar con la base de datos necesaria para cumplir con el objetivo del estudio.

La fase de inventario se inició en el distrito de Chilca (sectores Las Salinas, Callejones, El Bochorno, La Aguada, Agua Salada, Ñave, Bandurria, Pucusana, Lomas de Marchan, Papa León XIII, AAHH 15 de Enero, La Bajada, El Quinchao, Inga, San Cayetano, El Padre, Cerro León, Hunto Chico, Hunto Grande, Botija, Las Palmas, Santa Rosa, Captos, Culebrilla, Pacallal, entre otros sectores). Posteriormente, se registró los pozos en los distritos de Pucusana, Mariatana y se culminó en el distrito de Santo Domingo de los Olleros.

En total se ha inventariado 845 pozos, los que inicialmente se ubicaron en planos catastrales a escalas 1/10,000; posteriormente se plasmaron en planos a escala 1/25,000. En el cuadro N° 5.1 se muestra el número de pozos por distrito político.

**CUADRO N° 5.1
DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS POR DISTRITO POLÍTICO
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito	N° Pozos	%
Chilca	685	81.07
Santo Domingo de los Olleros	101	11.95
Mariatana	55	6.51
Pucusana	04	0.47
Total	845	100.00

La ubicación de las fuentes de agua subterránea, se pueden observar en la Lámina N° 5.1, mientras que las características técnicas y las medidas realizadas en los pozos; en el Anexo II: Inventario de Fuentes de Agua Subterránea.

5.2.0 Clave para identificar los pozos

Para la identificación de los pozos inventariados se emplea la clave respectiva, la misma que está conformado por cuatro (04) números, los tres primeros (1^{er}, 2^{do} y 3^{ro}) constituyen los códigos del departamento, provincia y distrito respectivamente, mientras que el 4^{to}, es el que se le asigna al pozo de acuerdo a un orden correlativo.

En el cuadro siguiente se muestra la base de la clave de los pozos en el valle Chilca, la cual servirá para realizar el presente inventario de fuentes de agua subterránea

**CUADRO N° 5.2
CÓDIGO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS POZOS
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito	Código base
Chilca	15/05/05
Santo Domingo de los Olleros	15/07/31
Mariatana	15/07/13
Pucusana	13/01/24

Así por ejemplo, la clave del pozo 154 ubicado en el distrito de Chilca es el IRHS N° 15/05/05 - 154, en donde las siglas IRHS significa “Inventario de Recursos Hídricos Subterráneos”, los códigos 05 representa al departamento de Lima, el 05 a la provincia de Cañete, el 05 al distrito de Chilca y el cuarto código – 154 al número del pozo propiamente dicho.

5.3.0 Tipo de pozos inventariados

El inventario de pozos efectuado en el área de estudio, ha registrado un total de 845 pozos, de los cuales 38 son tubulares (4.50 %), 798 a tajo abierto (94.44 %) y 09 mixtos (1.07 %), que en los ítems siguientes se describen. El resultado del inventario se muestra en el cuadro N° 5.3

5.3.1 Pozos tubulares

En el área de estudio se ha registrado 38 pozos tubulares, que en su conjunto representan el 4.50 % del total inventariado, observándose la mayor concentración de éstos en el distrito de Chilca con 37 pozos. Por otro lado, en el distrito de Pucusana sólo hay un (01) pozo tubular. Ver cuadro N° 5.3 y fotografía N° 14.

5.3.2 Pozos a tajo abierto

Son los más utilizados en el valle Chilca, principalmente en el distrito del mismo nombre. Se ha registrado **798 pozos**, que representan el 94,54 % del total inventariado. Ver fotografía N° 15.

En el distrito de Chilca, se ha registrado en total 640 pozos, seguido por el distrito de Santo Domingo de los Olleros con 101 pozos. Los distritos con menor densidad de este tipo de pozos son Mariatana y Pucusana, con 55 y 02 pozos respectivamente. Ver cuadro N° 5.3.

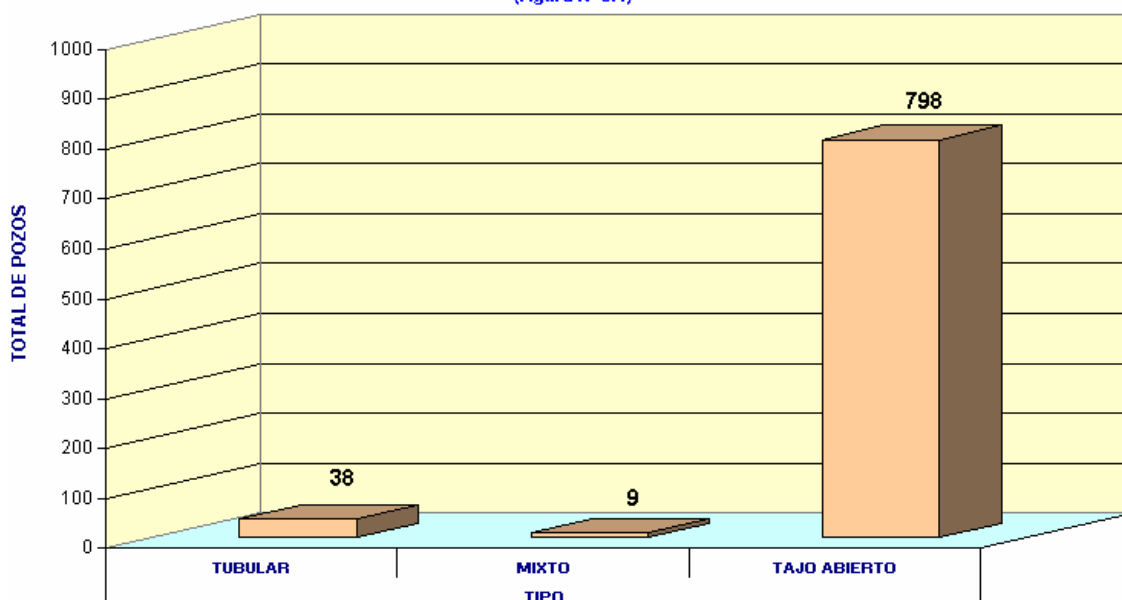
5.3.3 Pozos mixtos

En el valle Chilca, se ha registrado **09 pozos**, que representa el 1,06 % del total inventariado, ubicándose en los distritos de Chilca y Pucusana. Ver cuadro N° 5.3 y figura N° 5.1.

**CUADRO N° 5.3
DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS SEGÚN SU TIPO
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito	Tubular		Tajo abierto		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Chilca	37	4.38	640	75.74	08	0.95	685	81.07
Santo Domingo de los Olleros	---	0.00	101	11.95	---	---	101	11.95
Mariatana	---	0.00	55	6.51	---	---	55	6.51
Pucusana	01	0.12	02	0.24	01	0.12	04	0.47
Total	38	4.50	798	94.44	09	1.07	845	100.00

**DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU TIPO
VALLE CHILCA
(Figura N° 5.1)**



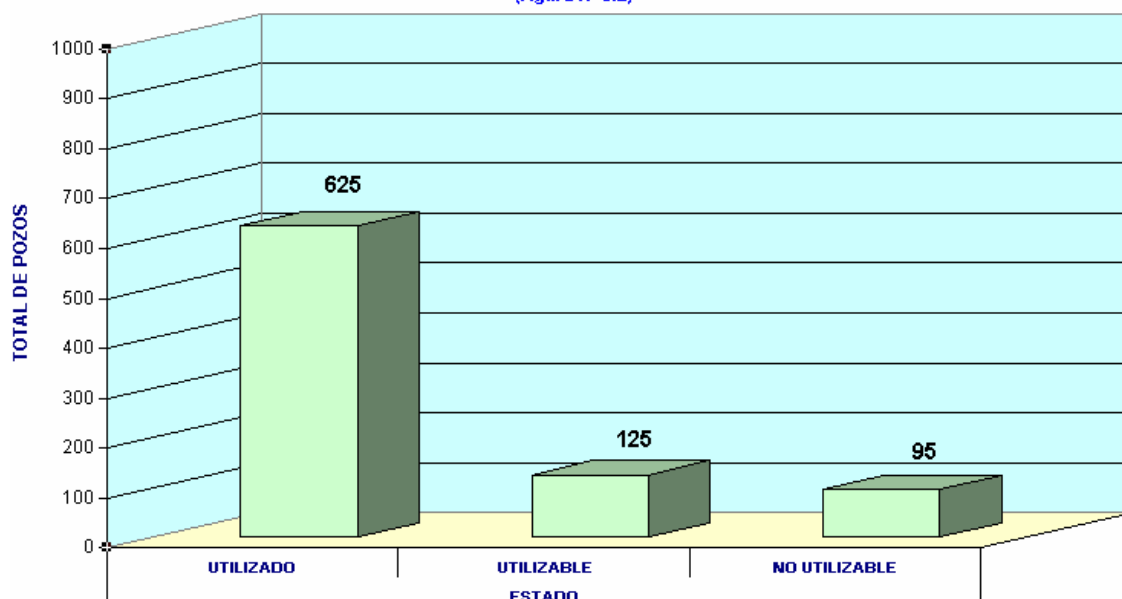
5.4.0 Estado de los pozos inventariados

De los 845 pozos inventariados, 625 son utilizados (73.96 %), 125 utilizables (14.79 %) y 95 no utilizables (11.24 %), tal como se indica en el cuadro N° 5.4 y figura N° 5.2

**CUADRO N° 5.4
DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS SEGÚN SU ESTADO
VALLE CHILCA – 2005**

Estado	N°	%
Utilizado	625	73.96
Utilizable	125	14.79
No Utilizable	95	11.24
Total	845	100.00

**DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU ESTADO
VALLE CHILCA
(Figura N° 5.2)**



El cuadro N° 5.5 muestra datos de los pozos según su estado, observándose mayor densidad de pozos perforados en el distrito de Chilca con 685 (81.07 %), seguido de Santo Domingo de los Olleros con 101 pozos (11.95 %), a continuación el distrito de Mariatana con 55 pozos (6.51 %) y Pucusana con 04 pozos (0.47 %).

**CUADRO N° 5.5
DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS SEGÚN SU ESTADO Y PORCENTAJE
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito	Utilizado		Utilizable		No Utilizable		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Chilca	521	61.66	96	11.36	68	8.05	685	81.07
Santo Domingo de los Olleros	63	7.46	28	3.31	10	1.18	101	11.95
Mariatana	41	4.85	---	---	14	1.66	55	6.51
Pucusana	---	---	01	0.12	03	0.36	04	0.47
Total	625	73.96	125	14.79	95	11.26	845	100.00



FOTOGRAFÍA N° 14

Pozo IRHS N° 635 tubular equipado y utilizado, de propiedad de la CAU Chilca Ltda. ubicado en el sector Quebrada de Chilca, distrito del mismo nombre.



FOTOGRAFÍA N° 15

Pozo IRHS 680 a tajo abierto utilizado, perteneciente a Inversiones Palaro, ubicado en la carretera Panamericana sur Km. 65.5, distrito de Chilca.

5.4.1 Pozos utilizados

Son aquellos pozos que durante el inventario se encontraban funcionando (operativos), cuyas aguas extraídas son utilizadas en diferentes usos: agrícola, doméstico, industrial y pecuario.

En el área de estudio se ha inventariado **625 pozos utilizados**, que representan el 73.96 % del total inventariado. El cuadro N° 5.6 muestra la distribución de los pozos según su estado. Ver fotografías N°s 14, 15, 16 y 17.

Del total de pozos utilizados que se han inventariado en el área de estudio, 603 son a tajo abierto, 18 tubulares y 04 mixtos, presentando mayor densidad el distrito de Chilca con 521 pozos, seguido de Santo Domingo de los Olleros con 63 pozos. El distrito menos denso es Mariatana con 41 pozos. En el distrito de Pucusana no existen pozos de este tipo. Ver cuadro N° 5.6

CUADRO N° 5.6
DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS UTILIZADOS SEGÚN SU TIPO
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	Tajo Abierto		Tubular		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Chilca	499	79.84	18	2.88	04	0.64	521	83.36
Santo Domingo de los Olleros	63	10.08	---	---	---	---	63	10.08
Mariatana	41	6.56	---	---	---	---	41	6.56
Pucusana	---	---	---	---	---	---	---	---
Total	603	96.48	18	2.88	04	0.64	625	100.00

5.4.2 Pozos utilizables

Son pozos que se encuentran sin equipo, en perforación, con el equipo de bombeo malgrado y/o reserva. En este estado se encuentran 125 pozos que representan el 14.79 % del total inventariado. El distrito de Chilca es el más denso con 96 pozos, seguido de Santo Domingo de los Olleros con 28 pozos. En el distrito de Pucusana existe solo 01 pozo en este estado. Ver cuadro N° 5.7 y fotografías N°s 18 y 19.

CUADRO N° 5.7
DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS UTILIZABLES SEGÚN SU TIPO
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	Tajo Abierto		Tubular		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Chilca	81	64.80	12	9.60	03	2.40	96	76.80
Santo Domingo de los Olleros	28	22.40	---	---	---	---	28	22.40
Mariatana	---	---	---	---	---	---	---	---
Pucusana	01	0.80	---	---	---	---	01	0.80
TOTAL	110	88.00	12	9.60	03	2.40	125	100.00



FOTOGRAFÍA N° 16

Pozo IRHS 661 tubular utilizado, ubicado en el sector El Colorado, de propiedad de Hernán Lostaunau del Solar, el mismo que es utilizado para uso agrícola.



FOTOGRAFÍA N° 17

Pozo IRHS 670, tubular eléctrico utilizado para uso agrícola, ubicado en el sector Lomas de Chilca, distrito del mismo nombre.

5.4.3 Pozos no utilizables

Son aquellos que durante el inventario se encuentran secos, derrumbados, enterrados y/o salinizados o con la tubería torcida, figurando en este estado **95 pozos** (11.24 %), siendo en su totalidad pozos a tajo abierto. El distrito de Chilca es el más denso con 68 pozos, seguido de Mariatana con 14 y Santo Domingo de los Olleros con 10 pozos. En el distrito de Pucusana existen 03 pozos de este tipo. Ver cuadro N° 5.8 y fotografías N°s 20 y 21

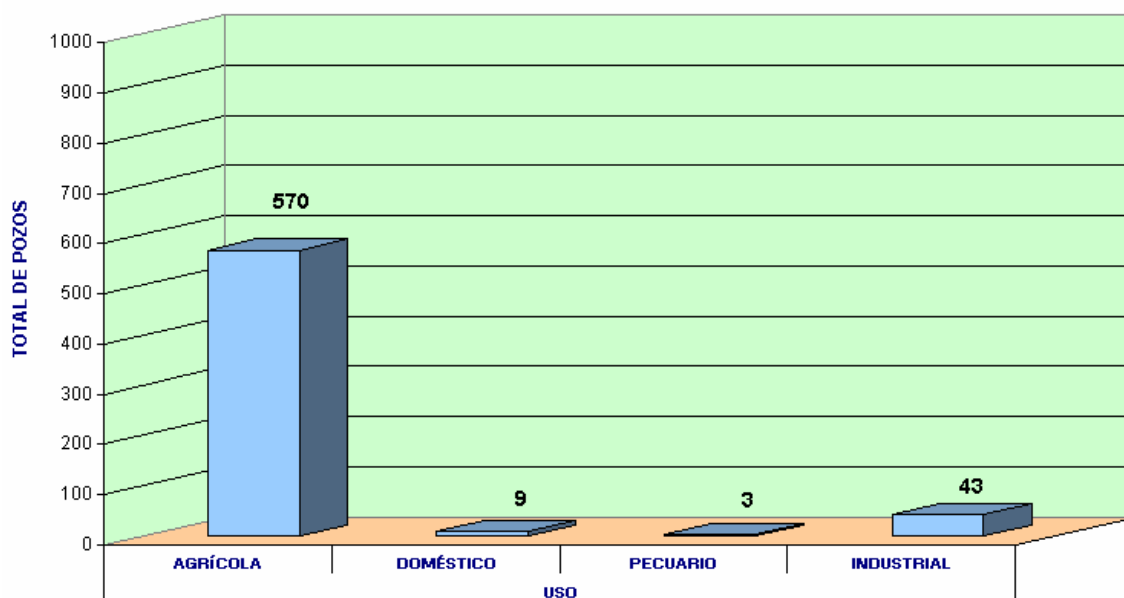
**CUADRO N° 5.8
DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS NO UTILIZABLES SEGÚN SU TIPO
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito	Tajo Abierto		Tubular		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Chilca	60	63.16	07	7.37	01	1.05	68	71.58
Santo Domingo de los Olleros	10	10.52	---	---	---	---	10	10.52
Mariatana	14	14.74	---	---	---	---	14	14.74
Pucusana	01	1.05	01	1.05	01	1.05	03	3.16
TOTAL	85	89.47	08	8.42	02	2.10	95	100.00

5.5.0 Uso de los pozos

En el valle Chilca se ha registrado **625 pozos** operativos (tubulares, tajo abierto y mixto) utilizados con fines doméstico, agrícola, pecuario e industrial, predominando los de uso agrícola, seguido del doméstico. Ver figura N° 5.3 y cuadro N° 5.9

**DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU USO
VALLE CHILCA
(Figura N° 5.3)**





FOTOGRAFÍA N° 18

Pozo IRHS 531 a tajo abierto en estado utilizable, ubicado en el sector Las Salinas, distrito de Chilca. Nótese la presencia de salinidad alrededor del pozo, el cual ha sido abandonado.



FOTOGRAFÍA N° 19

Pozo tubular utilizable, en pleno proceso de perforación, el mismo que ha sido reemplazado, ubicado en el fundo Pozo Alto del distrito de Chilca.

CUADRO N° 5.9
DISTRIBUCIÓN DE POZOS UTILIZADOS SEGÚN SU USO
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	Uso de los pozos									
	Doméstico		Agrícola		Pecuario		Industrial		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Chilca	09	1.44	466	74.56	03	0.48	43	6.88	521	83.36
Santo Domingo de los Olleros	---	---	63	10.08	---	---	---	---	63	10.08
Mariatana	---	---	41	6.56	---	---	---	---	41	6.56
Pucusana	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Total	09	1.44	570	91.20	03	0.48	43	6.88	625	100.00

5.5.1 Pozos de uso doméstico

El inventario efectuado ha registrado **09 pozos**, que representan el 1.44 % del total de pozos utilizados, todos ubicados en el distrito de Chilca., en consecuencia, no existen pozos de este uso en los demás distritos. Ver cuadro N° 5.10.

CUADRO N° 5.10
DISTRIBUCIÓN DE POZOS UTILIZADOS PARA USO DOMÉSTICO
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	Tajo abierto		Tubular		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Chilca	04	44.44	05	55.56	---	---	09	100.00
Santo Domingo de los Olleros	---	---	---	---	---	---	---	---
Mariatana	---	---	---	---	---	---	---	---
Pucusana	---	---	---	---	---	---	---	---
Total	04	44.44	05	55.56	---	---	09	100.00

5.5.2 Pozos de uso agrícola

Se ha inventariado **570 pozos** de este uso, que representan el 91,20 % del total de pozos utilizados, observándose la mayor concentración en el distrito de Chilca con 466 pozos, seguido por Santo Domingo de Los Olleros con 63 pozos y Mariatana con 41. Ver cuadro N° 5.11 y fotografías N°s 14, 15, 16, 17, 22 y 23.

CUADRO N° 5.11
DISTRIBUCIÓN DE POZOS UTILIZADOS PARA USO AGRÍCOLA
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	Tajo abierto		Tubular		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Chilca	450	78.95	12	2.11	04	0.70	466	81.75
Santo Domingo de los Olleros	63	11.05	---	---	---	---	63	11.05
Mariatana	41	7.19	---	---	---	---	41	7.19
Pucusana	---	---	---	---	---	---	---	---
Total	554	97.19	12	2.11	04	0.70	570	100.00



FOTOGRAFÍA N° 20

Pozo IRHS 606 tubular no utilizable, ubicado en la carretera Panamericana sur, Km. 62, distrito de Chilca; de propiedad del señor Francisco del Solar. Dicho pozo ha sido abandonado por la presencia de salinidad en las áreas de cultivo.



FOTOGRAFÍA N° 21

Pozo IRHS 605 tubular en estado no utilizable, el cual se encuentra abandonado en la carretera Panamericana sur, Km. 62 del distrito de Chilca.

5.5.3 Pozos de uso pecuario

El inventario ha registrado 03 pozos de este uso que representan el 0,48 % del total de pozos utilizados, de los cuales 02 son a tajo abierto y 01 tubular, todos ellos ubicados en el distrito de Chilca. Los demás distritos no cuentan con pozos de este uso.

5.5.4 Pozos de uso industrial

En el valle se ha inventariado 43 pozos de este uso que representan el 6,88 % del total de pozos utilizados, los cuales son a tajo abierto; observándose la mayoría de éstos en el distrito de Chilca y que son utilizados en la elaboración de adobes. Los demás distritos no cuentan con pozos de este uso.

5.6.0 Rendimiento de los pozos

Los rendimientos de los pozos se pueden apreciar en los cuadros de características técnicas, medidas realizadas y volúmenes de explotación de pozos que se presentan en el Anexo II: Inventario de Fuentes de Agua Subterránea.

Analizando los cuadros antes mencionados, se ha determinado que los máximos rendimientos en los pozos tubulares se presentan en el distrito de Chilca, fluctuando los caudales entre 40 l/s (pozo IRHS 673) y 48 l/s (pozos IRHS 637 y 641).

En relación a los pozos a tajo abierto, los caudales mas altos que se explotan fluctúan entre 12 l/s y 15 l/s; observándose estos rendimientos en los distritos de Chilca, Mariatana y Santo Domingo de los Olleros.

En los pozos mixtos, los máximos caudales que se explotan fluctúan entre 18 y 44 l/s, cuyos pozos IRHS 683 y 661 respectivamente estan ubicados en el distrito de Chilca. Ver fotografías N°s 24 y 25

Los rendimientos más bajos en los pozos tubulares fluctúan entre 5 y 10 l/s, en los tajos abiertos es de 2 l/s a 10 l/s; mientras que en los pozos mixtos, los mínimos caudales que se explotan, fluctúan entre 5 l/s y 10 l/s. Ver cuadro N° 5.12 y fotografías N°s 26 y 27.

Debe indicarse que la baja producción de los pozos se debe a varios factores, siendo el principal los equipos de bombeo que presentan cierta antigüedad. Por otro lado, la gran mayoría de pozos son a tajo abierto que explotan un caudal poco significativo, a lo que habría que agregar que varios pozos tubulares fueron abandonados por la presencia de la intrusión marina que ha arrasado significativas áreas de cultivo.



FOTOGRAFÍA N° 22

Pozo IRHS 385 a tajo abierto utilizado, ubicado en el sector La Joya del distrito de Chilca. El pozo es utilizado para la agricultura.



FOTOGRAFÍA N° 23

Pozo IRHS 675 tubular utilizado eléctrico para uso agrícola, ubicado en el fundo Santa María del distrito de Chilca.

CUADRO N° 5.12
VARIACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS SEGÚN EL TIPO DE POZO
VALLE CHILCA – 2005

Distrito		Tajo abierto		Tubular		Mixto	
		Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Chilca	Sector	Agua Salada	Cocharcas	Berequetete	Bandurria	El Colorado	Hueso de Ballena
	IRHS	75	136	637	504	661	343
	Caudal (l/s)	15	2	48	5	44	5
Santo Domingo de los Olleros	Sector	Peña Blanca	Tarito	---	---	---	---
	IRHS	29	06	---	---	---	---
	Caudal (l/s)	15	5	---	---	---	---
Mariatana	Sector	Villa Pampilla	Aguashuco	---	---	---	---
	IRHS	10	18	---	---	---	---
	Caudal (l/s)	15	5	---	---	---	---
Pucusana	Sector	---	---	---	---	---	---
	IRHS	---	---	---	---	---	---
	Caudal (l/s)	---	---	---	---	---	---

5.7.0 Explotación del acuífero mediante pozos

Para tener una idea de cómo ha venido evolucionando la explotación hasta antes del 2005, se ha realizado historial de años anteriores, datos que existen desde el año 1966.

5.7.1 Explotación en 1966

El inventario de fuentes de agua subterránea registró un volumen explotado del recurso hídrico subterráneo mediante pozos de **14'738,061 m³ (14,74 MMC)**, que equivale a un caudal continuo de explotación de 0,47 m³/s, 12'690.512 m³ se utilizó en la agricultura, 891,115 m³ para uso doméstico-industrial y 886,435 m³ para uso agropecuario-doméstico.

5.7.2 Explotación en 1968

En 1968 se registró un volumen de explotación mediante pozos de **14'800.00 m³ (14,80 MMC)**, que equivale a un caudal continuo de explotación de 0,47 m³/s, utilizándose en la agricultura 13'000,000 m³, 900,000 m³ para uso doméstico-industrial y 900,000 m³ para uso agropecuario-doméstico.

5.7.3 Explotación en 1971

La explotación de aguas subterráneas en ese año mediante pozos fue de **15'300,000 m³ (15.30 MMC)**, que equivale a un caudal continuo de explotación de 0,49 m³/s, de los cuales 13'200,000 m³ se usó en la agricultura, 900,000 m³ para uso doméstico y 1'200,000 m³ para uso agropecuario.



FOTOGRAFÍA N° 24

Pozo IRHS 504 tubular utilizado para uso agrícola, accionado por molino de viento; el cual se encuentra ubicado en el sector Bandurria del distrito de Chilca.



FOTOGRAFÍA N° 25

Pozo a tajo abierto utilizado para la agricultura, el cual se encuentra ubicado en el sector Cuculí Llanac distrito de Santo Domingo de los Olleros.

5.7.4 Explotación en 1974

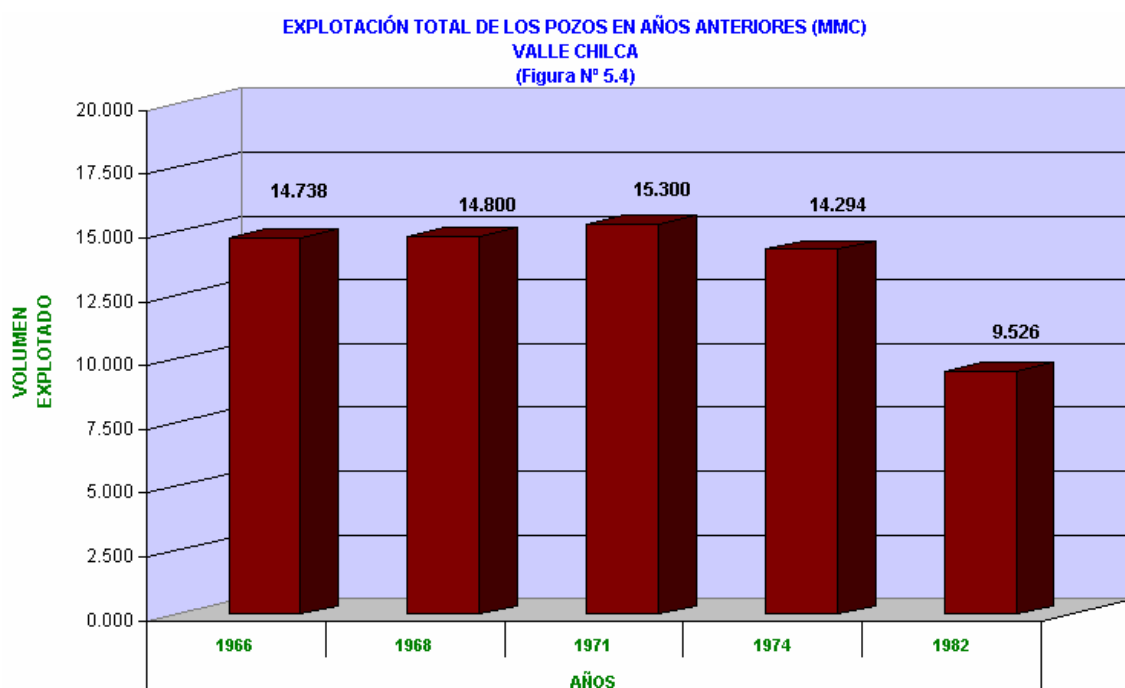
En 1974 se registró un volumen de explotación mediante pozos de **14'294,820 m³ (14,29 MMC)**, que equivale a un caudal de 0,45 m³/s, siendo 13'304,538 m³, para uso agrícola, 72,498 m³ para uso pecuario, 913,810 m³ para uso doméstico y 3,794 m³ para uso industrial.

5.7.5 Explotación en 1982

Durante el año 1982 se registró un total de 311 pozos, de los cuales 310 se ubicaron en Chilca y uno (01) en Pucusana; de los cuales 74 eran tubulares y 237 a tajo abierto. Del total de pozos, 212 eran utilizados y 99 no utilizables. En cuanto a los utilizados, 10 eran para uso doméstico, 165 para agrícola, 07 para pecuario, 04 para industrial, 16 para agrícola-pecuario, 04 para agrícola-doméstico, 05 para doméstico-pecuario y 01 para agrícola-doméstico-pecuario.

El volumen de explotación fue de **9'526,861 m³ (9.53 MMC)**, que equivale a un caudal continuo de explotación de 0.30 m³/s. Del volumen total, 8'927,212 m³ se extrajo mediante pozos tubulares y 599,649 m³ con tajos abiertos. De acuerdo a los usos de los pozos, 927'563 m³ corresponde al doméstico, 3'147,519 m³ al agrícola, 83,545 m³ para el uso pecuario, 7,927 m³ para uso industrial, 5'249,310 m³ para uso agrícola-pecuario, 54,703 para uso agrícola-doméstico, 53,055 para uso doméstico-pecuario y 3,240 para uso agrícola-doméstico-pecuario.

En la figura N° 5.4 y cuadro N° 5.13, se muestra la explotación mediante pozos de años anteriores.





FOTOGRAFÍA N° 26

Pozo IRHS 27 a tajo abierto utilizado para la agricultura, ubicado en el sector Coscoto, distrito de Santo Domingo de los Olleros.



FOTOGRAFÍA N° 27

Pozo IRHS 491 a tajo abierto utilizado para uso agrícola, el cual se encuentra ubicado en el sector Salitre del distrito de Chilca.

CUADRO N° 5.13
VOLUMEN DE EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
AÑOS 1966–1968–1971–1974–1982

Año	Uso	Explotación por uso (m ³)	Total
1966	Agrícola	12'690,512	14'738,061
	Doméstico – Industrial	891,115	
	Agropecuario	886,435	
1968	Agrícola	13'000,000	14'800,000
	Doméstico – Industrial	900,000	
	Agropecuario	900,000	
1971	Agrícola	13'200,000	15'300,000
	Doméstico	900,000	
	Agropecuario	1'200,000	
1974	Agrícola	13'304,538	14'294,820
	Pecuario	72,498	
	Doméstico	913,810	
	Industrial	3,974	
1982	Doméstico	927,563	9'526,861
	Agrícola	3'147,519	
	Pecuario	83,545	
	Industrial	7,927	
	Agrícola – pecuario	5'249,310	
	Agrícola – doméstico	54,703	
	Doméstico – pecuario	53,055	
	Agric –Domés – Pecua.	3,240	

5.7.6 Explotación en el 2005

Según su uso

El presente estudio ha determinado que el volumen total de agua explotada del acuífero fue de **7'612,593.13 m³**, (7.61 MMC) que equivale a un caudal continuo de explotación de 0.24 m³/s.

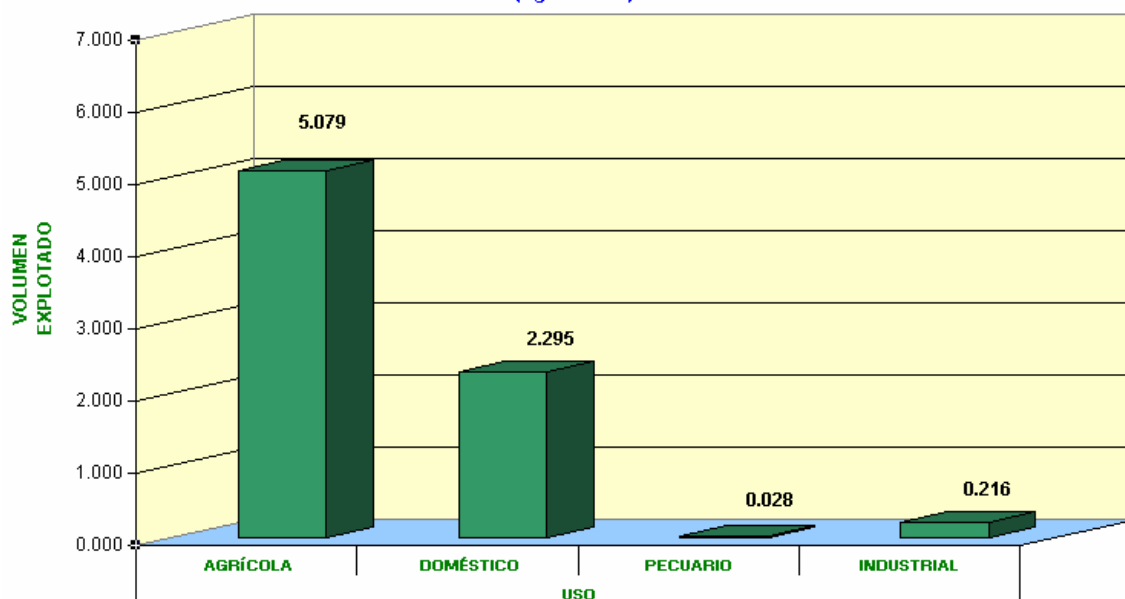
Del volumen total de agua subterránea explotada, **5'079,694.33 m³** (5.08 MMC) que corresponde al 66.73 %, es utilizado en la agricultura, seguidos en importancia por el uso doméstico con **2'295,651 m³** (30.16 %). En la industria se utilizó **216,603.80 m³** (2.85 %); mientras que en el uso pecuario sólo **20,644 m³** (0.27 %).

En el distrito de Chilca se ha explotado los mayores volúmenes con **5'859,931.43 m³**, mientras que la menor masa corresponde al distrito de Mariatana con **814,019.20 m³**. Ver cuadro N° 5.14 y figura N° 5.5.

CUADRO N° 5.14
VOLUMEN EXPLOTADO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS SEGÚN SU USO
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	Explotación por uso (m ³)				
	Doméstico	Agrícola	Pecuario	Industrial	Total
Chilca	2'295,651	3'327,032.63	20,644	216,603.80	5'859,931.43
Santo Domingo de los Olleros	---	938,642.50	---	---	938,642.50
Mariatana	---	814,019.20	---	---	814,019.20
Pucusana	---	---	---	---	---
Total	2'295,651	5'079,694.33	20,644	216,603.80	7'612,593.13

EXPLOTACIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU USO (MMC)
VALLE CHILCA
(Figura N° 5.5)



Según el tipo de pozo

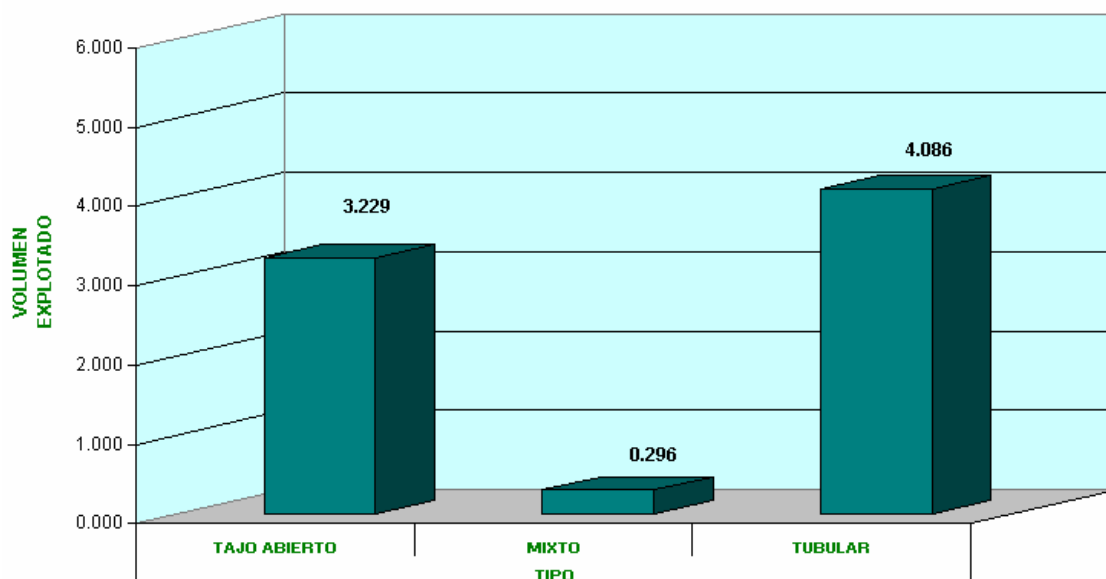
El cuadro N° 5.15 y figura N° 5.6, muestra la explotación de las aguas subterráneas por tipo de pozo, observándose que con los tubulares se explotó la mayor masa de agua con 4'086,791 m³ (53,68 %), seguido en importancia por los tajos abiertos con 3'229,471.43 m³ (42,42 %) y en menor proporción por los mixtos con 296,330.70 m³ (3,89 %).

En relación a los distritos, Chilca es donde se explota el mayor volumen de agua con 5'859,931.43 m³, seguido por Santo Domingo de los Olleros con 938,642.50 m³ y Mariatana con 814,019.20 m³.

CUADRO N° 5.15
VOLUMEN EXPLOTADO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS POR TIPO DE POZO
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	Volumen explotado (m ³)			
	Tajo abierto (m ³)	Tubular (m ³)	Mixto (m ³)	Total (m ³)
Chilca	1'476,809.73	4'086,791	296,330.70	5'859,931.43
Santo Domingo de los Olleros	938,642.50	---	---	938,642.50
Mariatana	814,019.20	---	---	814,019.20
Pucusana	---	---	---	---
Sub total	3'229,471.43	4'086,791	296,330.70	7'612,593.13

EXPLOTACIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU TIPO (MMC)
VALLE CHILCA
(Figura N° 5.6)



5.8.0 Características técnicas de los pozos

5.8.1 Profundidad de los pozos

La profundidad de los pozos en el valle es variable, dependiendo básicamente del tipo, uso y ubicación de cada uno de ellos. Ver cuadro N° 5.16

La mayor profundidad que presentan los tubulares varía entre 15.00 y 132.00 m, mientras que en los tajos abiertos fluctúa entre 5.00 m y 70.00 m y en los mixtos; entre 14.85 m y 115.00 m.

Por otro lado, la profundidad mínima encontrada en los pozos tubulares varía entre 5.00 m y 14.00 m, mientras que en los tajos abiertos fluctúa entre 4.00 m y 6.50 m y en los mixtos fluctúan entre 4.20 y 6.75 m.

**CUADRO N° 5.16
PROFUNDIDADES ACTUALES MÁXIMAS Y MÍNIMAS SEGÚN EL TIPO DE POZO
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito		Tubular		Tajo abierto		Mixto	
		Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Chilca	IRHS	679	611	595	95	669	683
	Profundidad (m)	132.00	14.00	70.00	4.00	115.00	14.85
Santo Domingo de los Olleros	IRHS	---	---	15	34	---	---
	Profundidad (m)	---	---	57.60	4.00	---	---
Mariatana	IRHS	---	---	17	43	---	---
	Profundidad (m)	---	---	41.60	4.00	---	---
Pucusana	IRHS	---	---	02	01	---	---
	Profundidad (m)	---	---	9.50	6.50	---	---

5.8.2 Diámetro de los pozos

El diámetro de los pozos es variable, así en los tubulares fluctúa entre 0.20 m y 0.80 m, en los pozos a tajo abierto varía de 0.90 m a 6.00 m, y en los mixtos de 1.00 m a 2.80 m. Ver fotografías N°s 28 y 29.

5.8.3 Equipo de bombeo

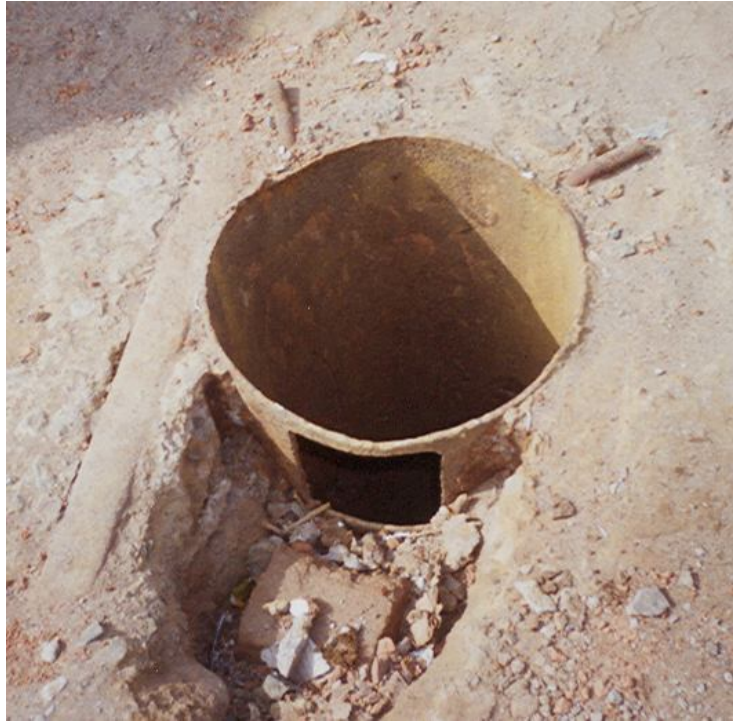
El inventario realizado en el valle ha registrado 186 pozos equipados, de los cuales 184 presentan motor y bomba y 02 son accionados por molino de viento (energía eólica). Es necesario indicar que la mayor densidad de equipos de bombeo se ubican en el distrito de Chilca con 87 pozos equipados (46.77 %), seguido por Santo Domingo de los Olleros con 62 pozos (33.33 %) y Mariatana con 37 pozos equipados (19.89 %).

El cuadro N° 5.17 muestra el número de pozos equipados según el tipo de pozo, mientras que las características de los equipos de bombeo en el Anexo II: Inventario de Fuentes de Agua Subterránea.

5.8.3.1 Motores

En el área de estudio predomina tres (03) tipos de motores: eléctrico, diesel y gasolinero, con potencias que oscilan entre 2 y 220 HP. Por otro lado, existen dos (02) pozos implementados con molino de viento que son accionados con energía eólica. Ver Anexo II: Inventario de Fuentes de Agua Subterránea.

Se ha inventariado 184 motores, de los cuales 33 son eléctricos (17.93 %), 32 diesel (17.39 %) y 119 gasolineros (64.67 %). La marca de los motores es variada, predominando la Briggs Stratton, Hidrostral, Honda, Lister y Pleugers. Ver cuadro N° 5.17



FOTOGRAFÍA N° 28

Pozo tubular, donde se aprecia el diámetro que presenta, lo cual es característica de la mayoría de los pozos de este tipo.



FOTOGRAFÍA N° 29

Pozo IRHS 337 a tajo abierto. El diámetro en este tipo de pozos es variable, los mismos que llegan hasta 6.00 m. de diámetro.

5.8.3.2 Bombas

De las 184 bombas inventariadas en el valle, 33 son sumergibles (17.93 %), 124 centrifugas de succión (67.39 %) y 27 pozos están equipados con bombas tipo turbina vertical (14.67 %). Asimismo existen dos (02) pozos que poseen bomba tipo pistón. Ver cuadro N° 5.17 y fotografías N°s 30 y 31.

**CUADRO N° 5.17
DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE LOS POZOS
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito	Tipo de Pozo	Equipamiento		Total
		Con equipo	Sin equipo	
Chilca	Tubular	16	21	37
	Mixto	04	04	08
	Tajo abierto	67	573	640
Sub-Total		87	598	685
Santo Domingo de los Olleros	Tubular	---	---	---
	Mixto	---	---	---
	Tajo abierto	62	39	101
Sub-Total		62	39	101
Mariatana	Tubular	---	---	---
	Mixto	---	---	---
	Tajo abierto	37	18	55
Sub-Total		37	18	55
Pucusana	Tubular	---	01	---
	Mixto	---	01	---
	Tajo abierto	---	02	---
Sub-total		---	04	04
Total general		186	659	845

Tal como se indicó líneas arriba, en el área investigada existen dos (02) pozos que son accionados con molino de viento, y están ubicados en el distrito de Chilca. Las características de las bombas se muestra en el Anexo II: Inventario de Fuentes de Agua Subterránea.

Por otro lado, el estado de conservación y mantenimiento de los equipos de bombeo en general se puede calificar de regular a pésimo, observándose que la mayoría son equipos muy antiguos.



FOTOGRAFÍA N° 30

Pozo IRHS 635 tubular utilizado para uso poblacional. Se aprecia la bomba marca Jhontson tipo turbina vertical.



FOTOGRAFÍA N° 31

Motor de 200 HP marca Nissan tipo diesel, utilizado para explotar agua subterránea en pozo tubular.

CUADRO N° 5.18
MOTORES Y BOMBAS PREDOMINANTES
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	Marca de motores			Marca de bomba		
	Tajo abierto	Tubular	Mixto	Tajo abierto	Tubular	Mixto
Chilca	Briggs Stratton	Pleugers	Holloshaf	Hidrostal	Jhonston	Holloshaf
	Hidrostal	Nissan	Pleugers	Honda	Jops	Pleugers
	Honda	Jops	Delcrosa	Lister	Pleugers	Delcrosa
	Lister	Delcrosa	---	Yamaha	Delcrosa	---
Santo Domingo de los Olleros	Briggs Stratton	---	---	Hidrostal	---	---
	Lister	---	---	Perkins	---	---
	Perkins	---	---	---	---	---
	Industrial	---	---	---	---	---
Mariatana	Briggs Stratton	---	---	Hidrostal	---	---
	Lister	---	---	---	---	---
	Nissan	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---
Pucusana	---	---	---	---	---	

5.9.0 Explotación actual de las aguas subterráneas

Los aforos realizados en la fase del inventario de las fuentes de agua subterránea, ha permitido cuantificar la masa total explotada del acuífero del valle Chilca.

Actualmente (año 2005) se extrae del acuífero un volumen de agua subterránea equivalente a $7'612,593.13 \text{ m}^3$ (7.61 MMC), que corresponde a un caudal continuo de explotación de $0.24 \text{ m}^3/\text{s}$. Del total de agua subterránea explotada, $5'079,694.33 \text{ m}^3$ (5.08 MMC) que corresponde al 66,73 %, es utilizado en la agricultura, seguidos en importancia por el uso doméstico con $2'295,651 \text{ m}^3$ (30,16 %). Los usos industrial con $216,603.80 \text{ m}^3$ (2.85 %) y pecuario con $20,644 \text{ m}^3$ (0,27 %) son los menos explotados. Ver cuadro N° 5.19

CUADRO N° 5.19
VOLUMEN DE EXPLOTACIÓN ANUAL (m^3), SEGÚN SU USO
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	Volumen de Explotación (m^3)				Total (m^3)
	Agrícola	Doméstico	Pecuario	Industrial	
Chilca	3'327,032.63	2'295,651.00	20,644.00	216,603.80	5'859,931.43
Santo Domingo de los Olleros	938,642.50	-----	-----	-----	938,642.50
Mariatana	814,019.20	-----	-----	-----	814,019.20
Pucusana	-----	-----	-----	-----	-----
TOTAL	5'079,694.33	2'295,651.00	20,644	216,603.80	7'612,593.13

En Chilca desde 1966 hasta la actualidad (2005) la explotación del acuífero ha ido decreciendo, así en 1966 se explotaba 14.74 MMC, en 1968 se incrementó ligeramente hasta 14.80 MMC; mientras que en 1971 ascendió a 15.3 MMC. Posteriormente en 1974 se explotó 14.29 MMC, decreciendo paulatinamente hasta 9.53 MMC en 1982. En el 2005, la explotación de agua subterránea ha decrecido aún mas hasta 7.61 MMC.

A continuación, se describe brevemente la explotación de las aguas subterráneas por zonas.

▪ **Zona I: Chilca – Pucusana**

En esta zona se ha explotado un volumen de agua subterránea de 5'859,931.43 m³.

Así en el distrito de Chilca, se ha explotado 5'859,931.43 m³, mientras que en el distrito de Pucusana no hubo explotación de volumen de agua alguna, debido a que todos los pozos se encuentran en estado utilizable. Debe indicarse que los pozos de uso agrícola, son los que aportan el mayor volumen con 5'079,694.33 m³, seguido de los de uso doméstico con 2'295,651 m³. Por otro lado mediante los pozos tubulares se extraen los mayores volúmenes de agua en el distrito de Chilca, con 4'086,791 m³.

Debemos indicar que en el sector Las Lomas de Chilca, sólo se extrae del acuífero 788,400 m³; mientras en el sector San Hilarión, es mínima la explotación (219 m³).

▪ **Zona II: Santo Domingo de los Olleros – Mariatana**

En esta zona se ha explotado un volumen de 1'752,661.17 m³ de agua subterránea, destacando el distrito de Santo Domingo de los Olleros con 938,642.50 m³ como el más explotado, mientras que en el distrito de Mariatana, sólo se explotó 814,019.20 m³.

Debemos indicar que en el distrito Santo Domingo de los Olleros, en el sector Llaca Llaca, es donde se explotó la mayor masa de agua (52,560 m³), la cual es utilizada principalmente en la agricultura; mientras que en el sector Pascanita sólo 1,408.50 m³.

En el distrito de Mariatana, en el sector Pulacama se explotó 90,108 m³ de agua subterránea la cual es utilizada en la agricultura. Por otro lado, el menor volumen se explotó en el sector Caputichs, el cual asciende a 2,110.50 m³, utilizado mayormente en la agricultura.

En el cuadro N° 5.20, se muestra las masas explotadas del acuífero por zonas y distrito político.

CUADRO N° 5.20
VARIACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN POR ZONAS
VALLE CHILCA – 2005

Zona	Distrito	Volumen de explotación (m ³)
I	Chilca	5'859,931.43
	Pucusana	----
II	Santo Domingo de los Olleros	938,642.50
	Mariatana	814,019.20

RESERVORIO ACUÍFERO

- 6.1.0 Geometría del reservorio**
- 6.2.0 El medio poroso**
- 6.3.0 La napa freática**

6.0.0 RESERVORIO ACUÍFERO

El reservorio acuífero del valle Chilca, está conformado litológicamente principalmente por depósitos aluviales provenientes de la vertiente occidental de la cordillera andina, así como por los depósitos eólicos y marinos que por sus características de material no consolidado pueden eventualmente almacenar agua subterránea. El material que conforma el acuífero en estudio esta constituido por cantos rodados de diverso tamaño, arenas, limos y arcillas regularmente compactados y depositados en forma alternada, ubicándose el material más fino en las zonas más profundas del acuífero.

6.1.0 Geometría del reservorio

6.1.1 Formas y límites

El valle de Chilca se divide en dos partes, la primera que corresponde al valle propiamente dicho y la otra parte que corresponde a la quebrada. La primera parte tiene forma cónica y la parte que corresponde a la quebrada tiene forma alargada.

En la parte cónica, está conformada por material aluvial, los límites laterales son: por el **norte** los cerros Quipa, Víbora y los que están arriba de San Javier Alto, por el **este**, con los cerros Naplo, Colorado y Toro, por el **sureste** la interfase agua salada agua dulce, por el **sur**, los cerros Ya – Ya, Honda y Las Brujas y por el **este**, con los cerros San Bartolo, Portillo y los que están antes de llegar a la cantera Las Mercedes.

En la parte que corresponde a la quebrada, los límites laterales son las masas rocosas que afloran en ambos flancos. La prolongación en profundidad de estas rocas consolidadas, constituye el substrato impermeable sobre el cual descansan los depósitos aluviales.

6.1.2 Dimensiones

La parte más ancha se encuentra a la altura de la carretera Panamericana sur, donde alcanza 11.5 Km, mientras que frente al mar, el ancho es de 8.0 Km. En la quebrada, el ancho va disminuyendo hacia aguas arriba, desde 1.6 Km. hasta 0.40 Km.

Considerando como límite entre el valle y la quebrada una línea imaginaria transversal que llega hasta el cerro San Bartolo, a la altura de San Javier Alto, la longitud del valle es de 6.5 Km; mientras que en la quebrada llega a 30 Km. Toda su longitud desde la línea de playa hasta el sector Curayacu es de 36.5 Km.

6.2.0 El medio poroso

6.2.1 Litología

Basándose en los resultados del estudio geológico – geomorfológico, del análisis de los perfiles litológicos de algunos pozos perforados en el valle y así como de las observaciones en campo de los pozos que se estaban perforando, se ha logrado describir la litología que conforma el acuífero.

Los registros litológicos de los pozos y los perfiles litológicos indican que litológicamente están conformados por cantos, gravas, arenas finas y gruesas, así como arcilla compactada y limos..

6.3.0 La napa freática

La napa freática contenida en el acuífero es libre y superficial, siendo su fuente de alimentación las aguas que se infiltran en la parte alta de la cuenca (zona húmeda), así como también, las que se infiltran a través del lecho del río, de los canales de riego no revestidos y, en las áreas con cultivos bajo riego. Además, existen algunos estratos impermeables que pueden estar creando confinamientos locales.

6.3.1 Morfología del techo de la napa freática

Con la finalidad de efectuar el estudio de la morfología de la superficie piezométrica, determinar la dinámica de la napa y, estudiar las variaciones de las reservas del acuífero, se conformó la Red Piezométrica en el valle (red de observación pre establecida), para lo cual se seleccionó pozos como piezómetros; que están distribuidos uniformemente en todo el área de estudio.

La red está constituida por 85 pozos, de los cuales 54 están ubicados en el distrito de Chilca, 20 en Santo Domingo de los Olleros y 11 en el distrito de Mariatana. Su ubicación se muestra en la Lámina N° 6.1, mientras que los pozos que la conforman; en el Anexo II: Reservorio Acuífero.

En la Lámina N° 6.1 se aprecia las isolíneas (Hidroisohipsas) correspondientes a la fecha del presente estudio.

Para el análisis de la morfología del techo de la napa, el valle en estudio se ha dividido en dos (02) zonas, que se describen a continuación:

6.3.1.1 Zona I: Chilca – Pucusana

En esta zona, predomina la orientación noreste a suroeste, seguida en menor proporción por la noroeste a sureste. A

continuación se describen los diversos sectores que conforman la zona.

En el sector Las Salinas, el agua subterránea tiene una orientación de suroeste a noreste, con una gradiente hidráulica de 1.60 % mientras que las cotas de agua fluctúan entre 7.00 y 16.00 m.s.n.m. Asimismo, en el sector Agua Salada, el agua tiene una orientación noreste a suroeste con una pendiente hidráulica de 0.55 % y con cotas de agua entre 3.00 y 10.00 m.s.n.m.

Por otro lado, en el sector Calanguillo; la orientación del agua discurre de noroste a sureste, con una pendiente de 0.77 %; y con cotas de agua entre 8.00 y 13.00 m.s.n.m. En el sector Hueso de Ballena, el agua tiene una orientación noreste a suroeste, con una pendiente hidráulica de 0.57 %, y cuyas cotas de agua fluctúan de 2.00 a 6.00 m.s.n.m.

Entre los sectores Las Palmas y San Pedro, la orientación del flujo subterráneo es norte a sur, su gradiente hidráulica de 0.67 % y sus cotas del nivel de agua de 2.00 a 6.00 m.s.n.m. Entre los sectores San Isidro y La Joya, la orientación del agua es de noreste a suroeste y la pendiente hidráulica es de 0.71 %, mientras que las cotas de agua fluctúan entre 4.00 y 8.00 m.s.n.m.

Entre los sectores Bandurria y Salitre, el flujo subterráneo tiene una orientación de noreste a suroeste; su gradiente hidráulica es de 0.86 %; mientras que las cotas de agua varían de 1.00 a 4.00 m.s.n.m. En otra parte del sector Salitre y El Chilcar, el flujo subterráneo del agua discurre de noroeste a sureste, su gradiente hidráulica es de 0.95 %, mientras que sus cotas de agua varían de -1.00 a 5.00 m.s.n.m. Debe indicarse que en el sector El Chilcar las cotas de agua se encuentran por debajo del nivel del mar.

A continuación entre los sectores Los Pilares y Fundo Los Tilos, el sentido de flujo del agua discurre de noreste a suroeste y tiene una pendiente hidráulica de 1.20 %, mientras que las cotas de agua varían de -1.00 a 7.00 m.s.n.m. Debemos indicar que en el Fundo Los Tilos, las cotas de agua se encuentran por debajo del nivel del mar.

Entre los sectores San Hilarión y cercado de Chilca, el sentido del flujo es de noreste a suroeste, presentando una pendiente hidráulica de 0.47 %; mientras que las cotas de agua se encuentran entre -1.00 y -4.00 m.s.n.m. En estos sectores, también las cotas de agua se encuentran por debajo del nivel del mar.

Por último, entre los sectores Quebrada de Chilca y San Bartolo, el sentido de flujo del agua discurre de noreste a suroeste y presenta una pendiente hidráulica de 0.46 %; mientras que las cotas de agua se encuentran entre -1.00 y -5.00 m.s.n.m. Debemos indicar que en estos sectores el agua se encuentra por debajo del nivel del mar.

En el distrito de Pucusana no existen pozos que forman parte de la red piezométrica, debido a que éstos no reúnen las condiciones para realizar mediciones.

6.3.1.2 Zona II: Marianata – Santo Domingo de los Olleros

En esta zona, el desplazamiento del flujo subterráneo que más predomina, es de noreste a suroeste, seguida por la orientación sureste a noroeste en menor proporción.

En el distrito de Mariatana, el sentido de flujo predominante es de noreste a suroeste, presentando gradientes hidráulicas hasta de 6.42 %; mientras que en el distrito de Santo Domingo de los Olleros, el flujo subterráneo se orienta de noreste a suroeste.

En el distrito de Mariatana, entre los sectores Polvadera y Carrizal, el sentido de flujo del agua discurre de noreste a suroeste y presenta una pendiente hidráulica de 6.42 %; mientras que sus cotas de agua varían entre 740.00 y 800.00 m.s.n.m. Asimismo entre los sectores Chichacara y Caputichs, el agua subterránea discurre de noreste a suroeste y presenta pendiente hidráulica de 5.71 %; mientras que las cotas de agua fluctúan entre 1250.00 y 1290.00 m.s.n.m.

En los sectores Pampa Blanca y Cuculí Alpacoto, el agua se orienta de noreste a suroeste, su pendiente hidráulica es de 5.88 %; mientras que las cotas varían de 790.00 a 830.00 m.s.n.m.

En el distrito de Santo Domingo de los Olleros, entre los sectores Cuculí Llanac y Cuculí Villa Pampilla, en sentido de flujo del agua, discurre de noreste a suroeste, con una pendiente hidráulica de 6.00 % y presentando cotas de agua que se encuentran entre 1060.00 y 1090.00 m.s.n.m. Por otro lado, entre los sectores Piedra Cáceres y Llaca Llaca, el agua discurre de noreste a suroeste, presentando una pendiente hidráulica de 8.26 %, con cotas de agua que se encuentran entre 1140.00 y 1240.00 m.s.n.m.

En otra parte del sector Llaca Llaca, el agua subterránea discurre de noreste a suroeste, con una pendiente hidráulica de 5.56 %, presentando cotas de agua entre 1310.00 y 1350.00 m.s.n.m. Asimismo, en el sector Mal Paso, el flujo

del agua subterránea, discurre de noreste a suroeste con una pendiente hidráulica de 7.41 % y cotas de agua que se encuentran entre 1430.00 y 1470.00 m.s.n.m.

En la parte más alta del valle, existen los sectores Espiritu Santo y Piedra Rosada, donde el agua discurre de norte a sur y con una pendiente hidráulica de 5.41 %; mientras que las cotas de agua varían entre 1730.00 y 1820.00 m.s.n.m. Entre los sectores Peña Blanca y Piedra Grande, el sentido de flujo del agua es de noreste a suroeste, con una pendiente hidráulica de 13.64 % y cotas de agua que se encuentran entre 1750.00 y 1810.00 m.s.n.m.

Por último, en el sector Escala, el agua subterránea discurre de sureste a noroeste, presentando una pendiente hidráulica de 13.64 % y las cotas de agua se encuentran entre 1730.00 y 1820.00 m.s.n.m.

En el cuadro N° 6.1 se muestra el resumen de las características de la morfología de la napa en el área de estudio.

**CUADRO N° 6.1
CARACTERÍSTICAS DE LA MORFOLOGÍA DE LA NAPA FREÁTICA
VALLE CHILCA – 2005**

Zona	Sector	Junio 2005		
		Sentido flujo	Gradiente hidráulica (%)	Rango cota (m.s.n.m)
I	Las Salinas	SO – NE	1.60	7.00 – 16.00
	Agua Salada	NE – SO	0.55	3.00 – 10.00
	Calanguillo	NO – SE	0.77	8.00 – 13.00
	Hueso de Ballena	NE – SO	0.57	2.00 – 6.00
	Las Palmas – San Pedro	N – S	0.67	2.00 – 6.00
	San Isidro – La Joya	NE – SO	0.71	4.00 – 8.00
	Bandurria – Salitre	NE – SO	0.86	1.00 – 4.00
	Salitre – El Chilcar	NO – SE	0.95	-1.00 – 5.00
	Los Pilares – Fundo Los Tilos	NE – SO	1.20	-1.00 – 7.00
	San Hilarión – cercado de Chilca	NE – SO	0.47	-1.00 – -4.00
	Capto	NE – SO	4.69	450.00 – 480.00
	Pacayal	SE – NO	5.56	520.00 – 560.00
II	Polvadera – Carrizal	NE – SO	6.42	740.00 – 800.00
	Chichacara – Caputichs	NE – SO	5.71	1250.00 – 1290.00
	Pampa Blanca – Cuculí Alpacoto	NE – SO	5.88	790.00 – 830.00
	Cuculí Llanac – Cuculí Villa Pampilla	NE – SO	6.00	1060.00 – 1090.00
	Piedra Cáceres – Llaca Llaca	NE – SO	8.26	1140.00 – 1240.00
	Llaca Llaca	NE – SO	5.56	1310.00 – 1350.00
	Mal Paso	NE – SO	7.41	1430.00 – 1470.00
	Espiritu Santo – Piedra Rosada	N – S	5.41	1730.00 – 1820.00
	Peña Blanca – Piedra Grande	NE – SO	13.64	1750.00 – 1810.00
	Escala	SE – NO	18.92	1990.00 – 2130.00

6.3.2 Profundidad del techo de la napa

La profundidad del nivel estático en el área de estudio varía mayormente entre 1.80 m y 65.00 m. En base a las mediciones realizadas durante el inventario de fuentes de agua subterráneas se ha elaborado el plano de isoprofundidades de la napa, que muestra la profundidad de los niveles del agua subterránea, en las diferentes zonas que conforman el valle.

Isoprofundidad de la napa 2005

En la Lámina N° 6.2, se muestra el plano de Isoprofundidad de la napa para el año 2005, cuyo análisis se describe a continuación; para lo cual el área de estudio fue dividido en dos (02) zonas:

6.3.2.1 Zona I : Chilca – Pucusana

En esta zona, el nivel freático se encuentra entre 1.80 m y 65.00 m de profundidad, observándose los niveles más superficiales en los sectores Hueso de Ballena, Las Salinas y El Chilcar; mientras que los niveles más profundos en los sectores Quebrada de Chilca, San Cayetano y Santa Rosa.

En el distrito de Chilca, en el sector Las Salinas, la profundidad del agua se encuentra entre los 2.00 y 3.70 m.; mientras que en el sector de Agua Salada, fluctúa entre 3.20 y 3.70 m. En el sector Calanguillo, los niveles del agua se encuentran entre 9.40 y 15.00 m de profundidad.

En el sector Hueso de Ballena, la napa se encuentra entre 1.80 y 2.60 m. de profundidad; mientras que entre los sectores Las Palmas y San Pedro, la napa se ubica entre 3.55 y 4.90 m.

Entre los sectores San Isidro y La Joya, la napa se encuentra entre 3.95 y 7.00 m. de profundidad; mientras que en los sectores Bandurria y Salitre, las profundidades fluctúan entre 2.80 y 6.00 m. A continuación en parte de los sectores Salitre y El Chilcar, la profundidad del agua se encuentra entre 5.40 y 10.00 m; mientras que entre los sectores Los Pilares y Fundo Los Tilos, se ubica entre los 14.50 y 25.00 m de profundidad.

Por otro lado, entre los sectores San Hilarión y cercado de Chilca, la profundidad de la napa se encuentra entre 17.40 y 28.92 m; mientras que en los sectores Quebrada de Chilca y San Bartolo, se ubica a una profundidad de 37.00 a 61.68 m.

Por otro lado en el sector San Cayetano, el nivel del agua se encuentra a 54.65 m de profundidad; mientras que en el sector Santa Rosa, entre los 30.50 y 65.00 m.

En la parte final del distrito de Chilca, en el sector Capto, la profundidad de la napa se encuentra entre 11.00 y 20.00 m; mientras que en el sector Pacayal, los niveles de agua oscilan entre 13.50 y 19.70 m. de profundidad.

6.3.2.2 Zona II : Marianata – Santo Domingo de los Olleros

En esta zona, la napa freática fluctúa entre 6.20 m y 37.00 m de profundidad, valores que corresponden a los sectores Escala y Piedra Grande respectivamente.

En el distrito de Mariatana, la profundidad del nivel freático se encuentra entre 9.50 y 25.90 m; mientras que en el distrito de Santo Domingo de los Olleros, se ubica entre 6.20 y 37.00 m.

En el distrito de Mariatana, en el sector Polvadera, el nivel freático del agua se ubica a 25.50 m de profundidad; mientras que entre los sectores Carrizal y Tierra Amarillo, entre 14.00 y 20.00 m. Entre los sectores La Era y La Pascana, el nivel freático del agua se encuentra entre 12.60 y 17.40 m de profundidad.

Asimismo en el sector Chichacara, los niveles freáticos, fluctúan entre 9.50 y 15.90 m de profundidad, seguido del sector de Caputichs, donde se ubican entre 13.50 y 17.20 m.

Finalmente en el sector Cuculí Villa Pampilla, la profundidad del agua se encuentra en 17.00 m, mientras que en el sector Cuculí Alpacoto, el nivel freático del agua se encuentra a 25.90 m de profundidad.

En el distrito Santo Domingo de los Olleros, entre los sectores Aguashuco y Pampa Blanca, los niveles de agua se encuentran entre 25.70 y 30.00 m. de profundidad; mientras que entre los sectores Cuculí Llanac y Cuculí Chico, los niveles freáticos oscilan entre 12.00 y 12.90 m.

Entre los sectores Piedra Cáceres y Llaca Llaca, los niveles de agua oscilan entre 7.40 y 20.90 m de profundidad; mientras que entre los sectores Mal Paso y Casa Rosada, se encuentran entre 17.60 y 27.50 m de profundidad.

En los sectores Espíritu Santo y Piedra Rosada, los niveles freáticos de las aguas se encuentran entre 13.00 y 24.00 m; mientras que entre los sectores Piedra Grande y Peña Blanca, los niveles se ubican entre 11.80 y 37.00 m de profundidad.

Entre los sectores Pacanguita y Escala, los niveles freáticos de las aguas se encuentran entre 6.20 y 32.00 m, y finalmente en el sector Lúcumo, el agua se ubica a 20.85 m. de profundidad.

Resumiendo lo anterior, indicaremos que en el área investigada, los niveles de agua mayormente se ubican entre 1.80 y 65.00 m. de profundidad, observándose que en la zona I los niveles varían entre 1.80 y 65.00 m; mientras que en la zona II, el agua se ubica entre 6.20 y 37.00 m de profundidad.

En el cuadro N° 6.2, se muestra el resumen de la variación de la profundidad de la napa freática en el área de estudio.

CUADRO N° 6.2
PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREÁTICA
VALLE CHILCA – 2005

Zona	Sector	Nivel freático (m)
I	Las Salinas	2.00 – 3.70
	Agua Salada	3.20 – 3.70
	Calanguillo	9.40 – 15.00
	Hueso de Ballena	1.80 – 2.60
	Las Palmas – San Pedro	3.55 – 4.90
	San Isidro – La Joya	3.95 – 7.00
	Bandurria – Salitre	2.80 – 6.00
	Salitre – El Chilcar	5.40 – 10.00
	Los Pilares – Fundo Los Tilos	14.50 – 25.00
	San Hilarión – cercado de Chilca	17.40 – 28.92
	San Cayetano	54.65
	Santa Rosa	30.50 – 65.00
	Capto	11.00 – 20.00
	Pacayal	13.50 – 19.70
II	Polvadera	25.50
	Carrizal – Tierra Amarillo	14.00 – 20.00
	La Era – La Pascana	12.60 – 17.40
	Chichacara	9.50 – 15.90
	Caputichs	13.50 – 17.20
	Cuculí Villa Pampilla	17.00
	Cuculí Alpacoto	25.90
	Aguashuco – Pampa Blanca	25.70 – 30.00
	Cuculí Llanac – Cuculí Chico	12.00 – 12.90
	Piedra Cáceres – Llaca Llaca	7.40 – 20.90
	Mal Paso – Casa Rosada	17.60 – 27.50
	Espiritu Santo – Piedra Rosada	13.00 – 24.00
	Piedra Grande – Peña Blanca	11.80 – 37.00
	Pacanguita – Escala	6.20 – 32.00
Lúcumo	20.85	

HIDRÁULICA SUBTERRÁNEA



- 7.1.0 Introducción
- 7.2.0 Pruebas de bombeo o de acuífero
- 7.3.0 Parámetros hidráulicos
- 7.4.0 Radio de influencia

7.0.0 HIDRÁULICA SUBTERRÁNEA

7.1.0 Introducción

En todo estudio hidrogeológico, la fase de la hidráulica subterránea es muy importante su ejecución, debido a que con sus resultados se podrá determinar las características físicas y el funcionamiento del acuífero.

Debe indicarse que dentro de la hidráulica subterránea, uno de sus componentes es la hidrodinámica; que estudia el funcionamiento del acuífero y el movimiento del agua en un medio poroso, es decir cuantifica la capacidad de almacenar y transmitir agua.

En ese sentido para determinar las características hidráulicas del acuífero del valle Chilca, se ha empleado la técnica de la evaluación de las pruebas de bombeo; metodología empleada para evaluar el acuífero en condiciones casi naturales.

7.2.0 Pruebas de bombeo o de acuífero

En el área de estudio, entre los meses de junio a julio del 2005, se ha efectuado siete (07) pruebas de bombeo, cuya distribución se muestra en el cuadro N° 7.1

CUADRO N° 7.1
DISTRIBUCIÓN DE PRUEBAS DE BOMBEO
VALLE CHILCA – 2005

Distrito	N° Pruebas
Chilca	07

7.3.0 Parámetros hidráulicos

Todo acuífero es evaluado por su capacidad de almacenamiento y la aptitud para transmitir agua, siendo por esto importante definir las características hidráulicas; que son determinadas por los siguientes parámetros hidráulicos:

- Transmisividad (T)
- Permeabilidad ó Conductividad hidráulica (K)
- Coeficiente de Almacenamiento (s)

El acuífero del área de estudio ha sido evaluado en base a las pruebas de bombeo, cuya interpretación y análisis ha permitido elaborar el plano de Isotransmisividades, que se muestra en la Lámina N° 7.1, así como también; determinará si el acuífero es superficial o un semiconfinado.

Las condiciones hidráulicas del acuífero por zonas basándose en las pruebas de bombeo ejecutadas, se describen a continuación:

7.3.1 Zona I : Chilca – Pucusana

Zona ubicada en la parte baja del valle, donde se ha registrado un total de 689 pozos entre tubulares, mixtos y tajos abiertos. Asimismo, existe una masa de agua de 5'859,931.43 m³.

En esta zona se ha realizado todas las pruebas (07) de bombeo debido a que los pozos en esta parte cuentan con equipos de bombeo adecuados. Los resultados se muestran en el cuadro N° 7.2 y en los gráficos N°s 7.01 al 7.11 del Anexo III: Hidráulica Subterránea. Ver fotografías N°s 32, 33, 34 y 35.

Los valores de los parámetros hidráulicos hallados son los siguientes:

Transmisividad (T) : 0.19 a 7.27×10^{-2} m²/s

Permeabilidad (K) : 0.32 a 12.24×10^{-4} m/s

Coefficiente de almacenamiento (s): 1.13 %

Como resultado del análisis de los parámetros obtenidos cuyos valores se muestra en la Lámina N° 7.1, el acuífero en esta zona es libre y presenta de buena a aceptables condiciones hidráulicas.



FOTOGRAFÍA N° 32

Ejecución de una prueba de bombeo en el pozo IRHS 669, de la empresa Agropecuaria Las Lomas de Chilca, ubicada en el sector San Cayetano, distrito de Chilca.

CUADRO N° 7.2
RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO – VALLE CHILCA
ZONA I – 2005

IRHS	Transmisividad ($T \times 10^{-2}$)		Permeabilidad ($K \times 10^{-4}$)		s (%)
	Descenso (m ² /s)	Recuperación (m ² /s)	Descenso (m/s)	Recuperación (m ² /s)	
15/05/05 – 669 *	0.19	0.26	0.32	0.43	
15/05/05 – 661 *	0.89	0.50	2.59	1.45	
15/05/05 – 635 *	2.91	4.00	8.90	12.24	1.13
15/05/05 – 47*	7.27	6.70	1.52	1.40	
15/05/05 – 250 (-)		1.43		4.46	
15/05/05 – 39 (-)		3.53		1.15	
15/05/05 – 221 (-)		3.58		2.70	

* Prueba realizada por la IRH – INRENA (2005).

(-) Pruebas realizadas por DAS



FOTOGRAFÍA N° 33

Personal técnico en plena ejecución de una prueba de bombeo, etapa de recuperación, en el pozo de propiedad de la empresa EMAPA – Cañete, ubicado en el sector Quebrada de Parca, distrito de Chilca.

7.4.0 Radio de influencia

Tal como se indicó en los ítems precedentes, en el área de estudio se han ejecutado una serie de pruebas de bombeo o de acuífero, cuyos resultados ha permitido determinar los parámetros hidráulicos. En ese sentido; para el cálculo de los radios de influencia se utilizó la ecuación general de Theis – Jacob.

El área de estudio por razones didácticas, fue dividida en zonas, que a continuación se describen:

7.4.1 Zona I : Chilca – Pucusana

Los abatimientos de la napa en esta zona, fluctúan entre 2.78 m y 19.98 m.

El radio de influencia para bombeos de 6 – 24 horas, se han obtenido valores que fluctúan entre 106.00 m – 147.00 m y 211.00 m – 495.00 m; habiéndose obtenido valores puntuales de 7.84 m hasta 1073.00 m, en éstos últimos valores debe haber problemas de interferencia de pozos. Ver cuadro N° 7.3

CUADRO N° 7.3
RADIOS DE INFLUENCIA A DIFERENTES TIEMPOS DE BOMBEO
ZONA I – 2005

IRHS	Transmisividad (m ² /s) x 10 ⁻²	Coeficiente de almacenamiento s (%)	Radios de Influencia (m)									
			6 hr	8 hr	10 hr	12 hr	14 hr	16 hr	18 hr	20 hr	22 hr	24 hr
15/05/05 – 669 *	0.26	1.13	105.75	122.11	136.52	149.55	161.53	172.68	183.16	193.07	202.49	211.49
15/05/05 – 661 *	0.50	1.13	146.64	169.33	189.32	207.39	224.00	239.47	253.99	267.73	280.80	293.29
15/05/05 – 635 *	4.00	1.13	414.77	478.94	535.47	586.58	633.57	677.32	718.41	757.27	794.23	829.54
15/05/05 – 47*	6.70	1.13	536.80	619.85	693.01	759.16	819.98	876.60	929.77	980.07	1027.90	1073.61
15/05/05 – 250 (-)	1.43	1.13	248.00	286.36	320.16	350.72	378.82	404.98	429.54	452.78	474.88	495.99
15/05/05 – 39 (-)	3.53	1.13	389.64	449.92	503.03	551.04	595.19	636.28	674.88	711.39	746.11	779.28
15/05/05 – 221 (-)	3.58	1.13	392.39	453.10	506.58	554.93	599.39	640.77	679.64	716.41	751.37	784.78



FOTOGRAFÍA N° 34

Ejecución de una prueba de bombeo (etapa de descenso) en el pozo IRHS 635 de propiedad de la CAU Chilca, ubicada en el sector Quebrada de Chilca del distrito de Chilca.



FOTOGRAFÍA N° 35

Aforo en el pozo IHRS N° 661, datos que serán utilizados posteriormente para la determinación de los parámetros hidráulicos.

HIDROGEOQUÍMICA

- 8.1.0 Recolección de muestras de agua subterránea**
- 8.2.0 Resultado de los análisis físico - químicos**
- 8.3.0 Representación gráfica**
- 8.4.0 Aptitud de las aguas para el riego**
- 8.5.0 Potabilidad de las aguas**

8.0.0 HIDROGEOQUÍMICA

La hidrogeoquímica es una actividad importante que se efectúa en todo estudio hidrogeológico, cuyo resultado permitirá conocer la calidad actual del recurso hídrico almacenado en el acuífero y, la evolución que ha experimentado en relación a su concentración salina.

La calidad de las aguas subterráneas depende de varios factores como:

- Litología del acuífero y velocidad de circulación.
- Calidad del agua de infiltración y su relación con otras aguas o acuíferos.

8.1.0 Recolección de muestras de agua subterránea

En la fase de inventario de pozos, también se efectuó la recolección de muestras de agua en todos los pozos registrados, a los cuales se les determinó “in situ” la conductividad eléctrica específica del agua, el pH, los sólidos totales disueltos (STD) y la temperatura (°C), posteriormente se seleccionó 50 muestras, las mismas que fueron preservadas adecuadamente para su traslado al Laboratorio del Instituto Rural Valle Grande, ubicado en la ciudad de Cañete, para su análisis químico respectivo.

Posteriormente, se seleccionó los pozos de la Red Hidrogeoquímica, la cual permitirá monitorear la calidad de las aguas subterráneas en el área de estudio.

La red hidrogeoquímica está conformada por 91 pozos, que cubren todo el acuífero. Se encuentra distribuida de la siguiente manera: 60 pozos en el distrito Chilca, 20 en Santo Domingo de los Olleros y 11 pozos en el distrito de Mariatana.

Esta red se muestra en el plano de la Lámina N° 8.1 y los valores de los análisis físico – químicos, en el Anexo IV: Hidrogeoquímica.

8.2.0 Resultados de los análisis físico – químicos

En el Anexo IV: Hidrogeoquímica, se muestra los cuadros con los análisis físico – químicos, de las muestras de agua que se recolectaron en todo el área de estudio.

8.2.1 Conductividad eléctrica del agua (C.E)

La conductividad eléctrica del agua por lo general está en función de su temperatura, del tipo de iones presentes y a su concentración pero, debido a que la conductividad se expresa en milimhos/cm a la temperatura standard de 25°C, sus variaciones están únicamente en función del tipo y concentración de los constituyentes disueltos.

Considerando que la conductividad se mide rápidamente, su determinación representa un método adecuado para estimar la calidad química del agua.

Como resultado del análisis físico – químico de las muestras recolectadas, la conductividad eléctrica en el área estudiada fluctúa entre 0.24 y 9.90 mmhos/cm, valores que corresponden a aguas de baja a alta mineralización, aunque en algunos sectores se ha encontrado valores puntuales hasta de 18.92 mmhos/cm (pozo IRHS N° 15/05/05 – 531), de muy alta mineralización.

Con los valores de la conductividad eléctrica – CE se ha elaborado el plano de Isoconductividad eléctrica del área de estudio que se muestra en la Lámina N° 8.1

A continuación, tomando como base la conductividad eléctrica obtenida de las muestras, se describe el grado de mineralización de las aguas almacenadas en el acuífero de Chilca.

8.2.1.1 Zona I : Chilca – Pucusana

En esta zona, la conductividad eléctrica fluctúa entre 0.35 y 9.90 mmhos/cm, valores que corresponden a aguas de baja a alta mineralización (dulce a salobre respectivamente), existiendo además valores que sobrepasan los límites permisibles (10.62 a 18.92 mmhos/cm), que corresponde a aguas salobres.

En el distrito de Chilca, entre los sectores Las Salinas y Callejones, la C.E. fluctúa entre 1.91 y 7.04 mmhos/cm, valores que corresponden a aguas de alta mineralización. Puntualmente existen valores de 18.92 mmhos/cm, que corresponden a aguas de muy alta mineralización. En el sector Calanguillo, la C.E. fluctúa entre 1.25 y 4.32 mmhos/cm; valores que corresponden a aguas de mediana a alta mineralización.

Entre los sectores Bochorno y Zona Papau, la C.E. oscila entre 2.21 y 7.61 mmhos/cm, valores que corresponden a aguas de alta mineralización. Asimismo, en el sector Agua Salada, como su mismo nombre lo indica, la conductividad eléctrica varía de 4.60 a 12.83 mmhos/cm respectivamente (aguas de alta mineralización). Enseguida entre los sectores La Aguada y Coñoma, presenta valores de 3.54 a 5.62 mmhos/cm, que corresponden a aguas de alta mineralización.

Acercándonos más hacia el litoral, entre los sectores San Pedro y La Joya, encontramos valores de la conductividad eléctrica de 5.22 a 6.65 mmhos/cm, valores que corresponden a aguas de alta mineralización; mientras que entre los sectores San Isidro y Alto Grande, presenta valores

que corresponden a aguas de alta mineralización (5.11 y 8.80 mmhos/cm). enseguida entre los sector Hueso de Ballena y Costa Azul, los valores de conductividad eléctrica se encuentran entre 2.58 y 11.71 mmhos/cm, valores que corresponden a aguas de alta mineralización.

En parte del cercado de Chilca y San Hilarión, existen valores de conductividad eléctrica que corresponden a aguas de baja a alta mineralización (0.37 y 4.88 mmhos/cm); mientras que entre los sectores El Chilcar y Coliriz, existen valores que corresponden a aguas de alta mineralización (2.30 y 10.62 mmhos/cm). En parte de los sectores San Pedro y Azotador, la C.E. varía de 3.10 a 8.58 mmhos/cm (aguas de alta salinidad), observándose en parte del sector Coñoima y en el sector Bandurria, valores de la C.E. entre 6.51 y 9.77 mmhos/cm; que representan aguas de alta salinidad y no aptas para el consumo humano.

En la parte del valle, entre los sectores Panamericana Sur y San Bartolo, la conductividad eléctrica oscila entre 3.00 y 6.69 mmhos/cm; valores que representan a aguas de alta mineralización. Asimismo, entre los sectores que corresponde al fundo Santa María y Los Carrizales, los valores de conductividad eléctrica oscilan entre 1.39 y 10.77 mmhos/cm (aguas de mediana a altamente mineralizadas); mientras que entre los sectores El Colorado y Los Pilares, varía de 0.58 a 9.37 mmhos/cm; valores que representan aguas de baja a alta mineralización.

En la parte más alta del valle, encontramos que en los sectores Los Tilos y Berequetete, la conductividad eléctrica oscilan entre 0.35 y 2.29 mmhos/cm (aguas de baja a alta mineralización). Asimismo, entre los sectores Quebrada de Chilca y San Cayetano, las aguas presentan valores de conductividad eléctrica que oscilan entre 0.85 y 1.23 mmhos/cm, valores que representan aguas de mediana mineralización.

Entre los sectores Quebrada de Parca y Lomas de Chilca, existen valores de conductividad eléctrica que oscilan entre 0.65 y 0.85, valores que representan aguas de baja mineralización. Por otro lado en el sector Santa Rosa, la C.E. oscilan entre 0.48 y 0.62 mmhos/cm (aguas de baja mineralización). Finalmente entre los sectores Capto y Cucayacu, la C.E. varía de 0.42 a 0.69 mmhos/cm, valores que representan aguas de baja mineralización.

8.2.1.2 Zona II : Mariatana – Santo Domingo de los Olleros

En esta zona, la conductividad eléctrica del agua fluctúa entre 0.24 y 0.76 mmhos/cm, valores que representan aguas de baja mineralización.

Así observamos que entre los sectores Polvadera y Carrizal, la C.E. varía entre 0.42 y 0.69 mmhos/cm; mientras que entre los sectores La Era y Tierra Amarillo, fluctúa entre 0.55 y 0.67 (aguas de baja mineralización). Por otro lado entre los sectores Chichacara y La Pascana, varía de 0.51 a 0.72 mmhos/cm (aguas de baja mineralización).

Debemos indicar que en el sector de Caputichs, los valores de conductividad eléctrica, fluctúa entre 0.69 y 0.76 mmhos/cm; mientras que entre los sectores Cuculí Alpacoto y Cuculí Villa Pampilla, varía de 0.45 a 0.61 mmhos/cm ambos representan aguas de baja mineralización

Entre los sectores Aguashuco y Pampa Blanca, la C.E. varía de 0.55 a 0.57, valores que representan aguas de baja mineralización; mientras que entre los sectores Cuculí Llanac y Cuculí Chico, las aguas son de baja mineralización (0.49 y 0.60 mmhos/cm). En otra parte del valle, entre los sectores Piedra Cáceres y Llaca Llaca, la conductividad eléctrica fluctúa entre 0.44 y 0.55 mmhos/cm (aguas de baja mineralización).

Entre los sectores Mal Paso y Casa Rosada, la conductividad eléctrica varía entre 0.36 y 0.44 mmhos/cm; mientras que entre los sectores Espíritu Santo y Piedra Rosada oscila entre 0.51 y 0.75, ambas representan aguas de baja mineralización. Por otro lado, entre los sectores Piedra Grande y Peña Blanca, la conductividad eléctrica del agua oscila entre 0.24 y 0.33 mmhos/cm y entre los sectores Pacanguita y Escala, la conductividad eléctrica varía entre 0.24 y 0.40 mmhos/cm y ambos representan aguas de baja mineralización.

En el sector Lúcumo que se encuentra en la parte más alta del valle, la conductividad eléctrica del agua se encuentra en 0.33 mmhos/cm; valor que representa agua de baja mineralización.

En el cuadro N° 8.1, se muestra el resumen de la variación de valores de la conductividad eléctrica obtenidos en el valle Lurín.

CUADRO N° 8.1
CONDUCTIVIDADES ELÉCTRICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO
VALLE CHILCA – 2005

Zona	Sector	Conductividad eléctrica (mmhos / cm)
I	Las Salinas – Callejones	1.91 – 7.04
	Calanguillo	1.25 – 4.32
	Bochorno – Zona Papau	2.21 – 7.61
	Hueso de Ballena	2.58 – 11.71
	Agua Salada	4.60 – 12.83
	La Aguada – Coñoma	3.54 – 5.62
	San Pedro – La Joya	5.22 – 6.65
	San Isidro – Alto Grande	5.11 – 8.80
	Hueso de Ballena – Costa Azul	2.58 – 11.71
	Cercado de Chilca – San Hilarión	0.37 – 4.88
	El Chilcar – Coriliz	2.30 – 10.62
	San Pedro – Azotador	3.10 – 8.58
	Coñoma – Bandurria	6.51 – 9.77
	Panamericana Sur – San Bartolo	3.00 – 6.69
	Santa María – Los Carrizales	1.39 – 10.77
	El Colorado – Los Pilares	0.58 – 9.37
	Los Tilos – Berequetete	0.35 – 2.29
	Quebrada de Chilca – San Cayetano	0.85 – 1.23
	Quebrada de Parca – Lomas de Chilca	0.65 – 0.85
	Santa Rosa	0.48 – 0.62
Capto - Cucayacu	0.42 – 0.69	
II	Polvadera - Carrizal	0.42 – 0.69
	La Era – Tierra Amarillo	0.55 – 0.67
	Chichacara – La Pascana	0.51 – 0.72
	Caputichs	0.69 – 0.76
	Cuculí Alpacoto – Cuculí Villa Pampilla	0.45 – 0.61
	Aguashuco – Pampa Blanca	0.55 – 0.57
	Cuculí Llanac – Cuculí Chico	0.49 – 0.60
	Piedra Cáceres – Llaca Llaca	0.44 – 0.55
	Mal Paso – Casa Rosada	0.36 – 0.44
	Espiritu Santo – Piedra Rosada	0.51 – 0.75
	Piedra Grande – Peña Blanca	0.24 – 0.33
	Pacanguita – Escala	0.24 – 0.40
	Lúcumo	0.33

8.2.2 Dureza total y pH

• Dureza total

La dureza total de las aguas en el área de estudio fluctúa entre 18.04 ppm (pozo IRHS N° 538) y 2802.09 ppm de CaCO₃ (pozo IRHS N° 110), valores que representan aguas muy blandas a muy duras respectivamente.

Los resultados obtenidos de este parámetro se han interpretado teniendo como base los rangos de dureza que se muestran en el cuadro N° 8.2

CUADRO N° 8.2
RANGO DE CALIDAD DE LAS AGUAS SEGÚN SU DUREZA
VALLE CHILCA – 2005

Clasificación	Rango	
	D° h (grados Franceses)	Ppm de CaCO ₃
Agua muy blanda	< 3	< 30
Agua blanda	3 – 15	30 – 150
Agua dura	15 – 30	150 – 300
Agua muy dura	> 30	> 300

A continuación, se describe la calidad de las aguas almacenadas en el acuífero, basándose en la dureza obtenida en los análisis físico – químicos de las muestras, para lo cual el acuífero ha sido zonificado de la siguiente manera:

8.2.2.1 Zona I : Chilca – Pucusana

La dureza de las aguas subterráneas en esta zona varía de 18.04 a 2802.09 ppm de CaCO₃ (aguas muy blandas a muy duras respectivamente). Estos valores han sido obtenidos en el distrito de Chilca; mientras que el distrito de Pucusana al no tener pozos adecuados para ser muestreados, no se ha realizado análisis alguno.

8.2.2.2 Zona II : Mariatana – Santo Domingo de los Olleros

La dureza de las aguas subterráneas en esta zona fluctúan entre 127.76 (pozo IRHS 04, sector Lúcumo, distrito de Santo Domingo de los Olleros) y 326.65 ppm de CaCO₃ (pozo IRHS 38, sector Chichacara del distrito de Mariatana); ambos valores representan aguas blandas a muy duras respectivamente.

En el distrito de Mariatana, la dureza de las aguas varía de 184.37 (pozo IRHS 02, sector Cuculí Villa Pampilla) a 326.65 ppm de CaCO₃, (pozo IRHS 38, sector Chichacara) valores que representan aguas duras a muy duras respectivamente.

Asimismo, en el distrito de Santo Domingo de los Olleros, la dureza de las aguas varían de 127.76 (pozo IRHS 04, sector Lúcumo) a 268.54 ppm de CaCO₃ (pozo IRHS 76, sector Espíritu Santo), valores que representan aguas blandas a duras respectivamente.

Resumiendo lo anterior, indicaremos que la dureza de las aguas subterráneas almacenadas en el acuífero del valle Chilca, fluctúan entre 18.04 ppm (pozo IRHS N° 538) y 2802.09 ppm (pozo IRHS N° 110), valores que representan aguas muy blandas a muy duras respectivamente.

El resumen de la variación de la dureza de las aguas subterráneas en el área de estudio, se muestra en el cuadro N° 8.3

CUADRO N° 8.3
VARIACIÓN DE LA DUREZA
VALLE CHILCA – 2005

Zona	Dureza (ppm)
I	18.04 – 2802.09
II	127.76 – 326.65

- **pH**

En el área de estudio, el pH fluctúa entre 6.94 y 8.90, valores que representan aguas que varían de ligeramente ácidas a alcalinas respectivamente.

Se ha tomado como referencia el cuadro N° 8.4 para la clasificación de las aguas según el pH obtenido de los análisis físico – químico.

CUADRO N° 8.4
CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN EL pH

pH	Clasificación
pH = 7	Neutra
pH < 7	Agua ácida
pH > 7	Agua alcalina

- Así en la zona I, conformada por los distritos de Chilca y Pucusana, las aguas varían de ligeramente ácidas a alcalinas, debido a que el pH fluctúa de 6.94 (pozo IRHS 675) a 8.90 (pozo IRHS 458), ambos valores corresponden a los sectores Fundo Santa María y Coñoma respectivamente.
- Por otro lado en la zona II, que comprende los distritos de Mariatana y Santo Domingo de los Olleros, el pH fluctúa entre 7.22 (pozo IRHS 33, sector La Pascana, distrito de Mariatana) y 8.30 (pozo IRHS 30, sector Peña Blanca, distrito de Santo Domingo de los Olleros); ambos valores representan aguas alcalinas.

Resumiendo todo lo anterior indicaremos que en el área investigada, las aguas subterráneas según su pH, fluctúan de ligeramente ácidas a alcalinas.

El resumen de los valores del pH obtenidos en el área de estudio, se muestra en el cuadro N° 8.5

CUADRO N° 8.5
CLASES DE AGUA SEGÚN EL pH
VALLE CHILCA – 2005

Zona	pH	Clasificación
I	6.94 – 8.90	Ligeramente ácidas a alcalinas
II	7.22 – 8.30	Alcalinas

8.3.0 Representación gráfica

8.3.1 Diagrama de Schoeller

Para la interpretación de los análisis obtenidos en el laboratorio, se utilizó los diagramas de Schoeller (ver figuras N°s 8.01 al 8.11 del Anexo IV: Hidrogeoquímica), el cual una vez graficada permitirá conocer los elementos predominantes tanto de los aniones como de los cationes. Debe indicarse que este tipo de diagrama está constituido por siete (07) escalas logarítmicas principales y equidistantes que corresponden a los principales iones. Los resultados de los análisis químicos se muestran en el Anexo IV: Hidrogeoquímica.

En el diagrama de Schoeller, el contenido en mg/l de los principales iones contenidos en el agua es llevado a intervalos regulares sobre ejes divididos según una escala logarítmica,. Paralelo a las ordenadas, existe en ambos extremos otros ejes logarítmicos, que permiten de inmediato transformar los mg/l de cada elemento representado en meq/l y viceversa. Los ejes en meq/l también pueden ser utilizados para representar el contenido mineral total del agua.

Los puntos que se logran mediante la representación de cada ión, son unidos por una recta, obteniéndose una línea quebrada que será característica para el análisis graficado. La representación de varios análisis permite hacer comparaciones y diferencias de los distintos tipos de agua, permitiendo obtener grupos definidos.

8.3.2 Familias hidrogeoquímicas de las aguas subterráneas

El análisis de los diagramas tipo Schoeller, ha permitido determinar las familias hidrogeoquímicas que predominan en el área de estudio, cuyo análisis se realiza a continuación:

8.3.2.1 Zona I : Chilca – Pucusana

En esta zona las familias hidrogeoquímicas que predominan son la Clorurada sódica, seguida por la bicarbonatada cálcica.

La familia clorurada sódica, tiene presencia en los sectores Las Salinas, Callejones, Bochorno, Agua Salada, Alto

Grande, El Chilcar, Coriliz, Bandurria, San Hilarión, Carretera Panamericana, Calanguillo, Berequetete, El Colorado y El Azotador del distrito de Chilca.

Asimismo la familia Bicarbonatada cálcica, la encontramos en los sectores Pacayal, Cucayacu, Capto, Santa Rosa, Quebrada de Chilca, Lomas de Chilca, San Cayetano y Quebrada de Parca.

Debe indicarse que en los sectores Costa Azul, Coñoma, Bandurria, Las Salinas, cercado de Chilca y carretera Panamericana, se ha encontrado valores que corresponden a la familia Clorurada cálcica. En menor proporción encontramos a la familia Bicarbonatada sódica en los sectores Fundo Los Tilos, Camino a Santo Domingo y Quebrada de Parca.

8.3.2.2 Zona II : Mariatana – Santo Domingo de los Olleros

En esta zona, la familia predominante es la Bicarbonatada cálcica; mientras que la Bicarbonatada sódica su presencia es menor.

En el distrito de Mariatana, predomina la familia Bicarbonatada cálcica, la misma que se encuentra en los sectores Cuculí Villa Pampilla, Aguashuco, Polvadera y Chichacara.

En relación a la familia Bicarbonatada sódica, ésta se presenta en los sectores La Florida, Boca de río y Hacienda La Primavera, del distrito Jequetepeque; mientras que en el distrito de San José, se aprecia en el sector Sanjón Cebruna.

En el distrito de Santo Domingo de los Olleros, predomina la familia Bicarbonatada cálcica, seguida en importancia por la Bicarbonatada sódica.

La Bicarbonatada cálcica, predomina en los sectores Piedra Grande, Casa Rosada, Llaca Llaca, Cascajo Colorado Bajo, Corralache, Piedra Cáceres, Cuculí Chico y Alpacoto; mientras que la Bicarbonatada sódica, sólo se ubica en los sectores Lúcumo y Espíritu Santo.

Tal como se puede observar en las zonas que conforman el valle, las familias hidrogeoquímicas predominantes son la Clorurada sódica, seguida por la Bicarbonatada cálcica y en menor proporción la Clorurada cálcica.

En el cuadro N° 8.6 se muestra el resumen de las familias hidrogeoquímicas que predominan en el valle.

CUADRO N° 8.6
FAMILIAS HIDROGEOQUÍMICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO
POR ZONAS – VALLE CHILCA – 2005

Zona	Familias Hidroggeoquímicas
I	Clorurada sódica – Bicarbonatada cálcica
II	Bicarbonatada cálcica – Bicarbonatada sódica

8.4.0 Aptitud de las aguas para el riego

La calidad de las aguas subterráneas con fines de riego ha sido analizada según la conductividad eléctrica, RAS y C.E. y el Boro.

8.4.1 Clases de agua según la conductividad eléctrica

El agua de acuerdo a los valores de la conductividad eléctrica (C.E) tiene una clasificación específica, que fue determinada por Wilcox y que se aprecia en el cuadro N° 8.7

CUADRO N° 8.7
CLASIFICACIÓN DEL AGUA PARA RIEGO SEGÚN WILCOX

Calidad de agua	Conductividad eléctrica (mmhos/cm)
Excelente	< 0,25
Buena	0,25 – 0,75
Permisible	0,75 – 2,00
Dudosa	2,00 – 3 ,00
Inadecuada	> 3,00

A continuación se realiza el análisis de la calidad del agua de acuerdo a la conductividad eléctrica, según Wilcox.

8.4.1.1 Zona I : Chilca – Pucusana

En esta zona la conductividad eléctrica fluctúa entre 0.35 y 9.90 mmhos/cm; valores que representan aguas de buena calidad a inadecuada respectivamente. Las aguas que más predominan son las inadecuadas, seguida por la dudosa a inadecuada. En menor proporción existen aguas de calidad permisible a inadecuada y buena a inadecuada; existiendo en algunos sectores agua de calidad buena.

En ciertos sectores, aunque puntualmente, existen valores de 10.62 hasta 18.92 mmhos/cm, valores muy altos que corresponden a aguas inadecuadas.

El cuadro N° 8.8, muestra la clasificación del agua para riego por distrito político.

CUADRO N° 8.8
CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN LA C.E – ZONA I

Sectores	Rango de C.E (mmhos/cm)	Calidad de las aguas subterráneas según Wilcox
Las Salinas – Callejones	1.91 – 7.04	Permisible a inadecuada
Calanguillo	1.25 – 4.32	Permisible a Inadecuada
Bochorno – Zona Papau	2.21 – 7.61	Dudosa a inadecuada
Hueso de Ballena	2.58 – 11.71	Dudosa a inadecuada
Agua Salada	4.60 – 12.83	Inadecuada
La Aguada – Coñoima	3.54 – 5.62	Inadecuada
San Pedro – La Joya	5.22 – 6.65	Inadecuada
San Isidro – Alto Grande	5.11 – 8.80	Inadecuada
Hueso de Ballena – Costa Azul	2.58 – 11.71	Dudosa a inadecuada
Cercado de Chilca – San Hilarión	0.37 – 4.88	Buena a inadecuada
El Chilcar – Coriliz	2.30 – 10.62	Dudosa a inadecuada
San Pedro – Azotador	3.10 – 8.58	Inadecuada
Coñoima – Bandurria	6.51 – 9.77	Inadecuada
Panamericana Sur – San Bartolo	3.00 – 6.69	Dudosa a inadecuada
Santa María – Los Carrizales	1.39 – 10.77	Permisible a inadecuada
El Colorado – Los Pilares	0.58 – 9.37	Buena a inadecuada
Los Tilos – Berequetete	0.35 – 2.29	Buena a inadecuada
Quebrada de Chilca – San Cayetano	0.85 – 1.23	Permisible
Quebrada de Parca – Lomas de Chilca	0.65 – 0.85	Buena a permisible
Santa Rosa	0.48 – 0.62	Buena
Capto – Cucayacu	0.42 – 0.69	Buena

8.4.1.2 Zona II : Mariatana – Santo Domingo de los Olleros

La conductividad eléctrica del agua en esta zona fluctúa entre 0.24 a 0.76 mmhos/cm, valores que según Wilcox, representan aguas de excelente calidad a permisible respectivamente, tal como se muestra en el cuadro N° 8.9

CUADRO N° 8.9
CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN LA C.E – ZONA II

Sector	Rango de C.E (mmhos/cm)	Calidad de las aguas subterráneas según Wilcox
Polvadera - Carrizal	0.42 – 0.69	Buena
La Era – Tierra Amarillo	0.55 – 0.67	Buena
Chichacara – La Pascana	0.51 – 0.72	Buena
Caputichs	0.69 – 0.76	Buena a permisible
Cuculí Alpacoto – Cuculí Villa Pampilla	0.45 – 0.61	Buena
Aguashuco – Pampa Blanca	0.55 – 0.57	Buena
Cuculí Llanac – Cuculí Chico	0.49 – 0.60	Buena
Piedra Cáceres – Llaca Llaca	0.44 – 0.55	Buena
Mal Paso – Casa Rosada	0.36 – 0.44	Buena
Espiritu Santo – Piedra Rosada	0.51 – 0.75	Buena
Piedra Grande – Peña Blanca	0.24 – 0.33	Excelente a buena
Pacanguita – Escala	0.24 – 0.40	Excelente a buena
Lúcumo	0.33	Buena

Resumiendo todo lo anterior, diremos que en el valle estudiado, las aguas para riego varían de buena a inadecuada; existiendo sectores donde las aguas son de calidad dudosa y permisible

En el cuadro N° 8.10 se muestra el resumen de la clasificación de las aguas para riego según Wilcox, obtenidos en el valle estudiado.

**CUADRO N° 8.10
CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN LA C.E POR ZONAS**

Zonas	Distritos	Rango de C.E (mmhos/cm)	Calidad de las aguas subterráneas según Wilcox
I	Chilca – Pucusana	3.10 – 12.83	Inadecuada
II	Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	0.33 – 0.75	Buena

8.4.2 Clases de agua según el RAS y la conductividad eléctrica

Las aguas subterráneas con fines de riego, también han sido clasificadas teniendo como base las Normas propuestas por el Laboratorio de Salinidad de Riverside, California EE.UU.; donde se considera la concentración total de sales, expresada en términos de la conductividad eléctrica y la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), la cual tiene la siguiente expresión:

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

Ver figuras N°s 8.12 al 8.16 del Anexo IV: Hidrogeoquímica.

A continuación se describe las clases de agua predominantes en las diferentes zonas que conforman el valle.

8.4.2.1 Zona I : Chilca – Pucusana

En esta zona predomina la clase C₂S₁, que corresponde a aguas de salinidad moderada y bajo contenido de sodio. Éstas aguas son de buena calidad y apta para los cultivos. En segundo orden encontramos aguas de la clase C₃S₁, que representan aguas de alta salinidad y bajo contenido de sodio, que pueden ser utilizadas en la agricultura pero con ciertas precauciones. Asimismo encontramos aguas de la clase C₄S₁, que representan aguas con alto contenido de sal y bajo contenido de sodio (sólo para plantas tolerantes).

En otros sectores del distrito de Chilca, encontramos valores de agua subterránea que corresponden a las clases C₃S₃, C₃S₄, C₄S₂ y C₄S₄, aguas utilizables para riego pero con precauciones.

La clase C_2S_1 , de buena calidad predomina en los sectores Pacayal, Cucayacu, Capto, Santa Rosa, Camino a Santo Domingo y Quebrada de Parca.

Asimismo, la clase C_3S_1 , predomina en los sectores Quebrada de Chilca, Fundo Los Tilos, Lomas de Chilca, San Cayetano y Quebrada de Parca, aguas que pueden utilizarse en la agricultura con precauciones. También encontramos la clase C_4S_1 que predomina en los sectores San Hilarión, Calanguillo, San Bartolo, Berequetete y cercado de Chilca.

En menor proporción encontramos las clases C_3S_3 , C_3S_4 , C_4S_2 y C_4S_4 (aguas utilizables para riego pero con precauciones) las mismas que se encuentran en los sectores San Hilarión, Berequetete, Callejones y Las Salinas respectivamente.

8.4.2.2 Zona II : Mariatana – Santo Domingo de los Olleros

En esta zona, la clase de agua predominante es la C_2S_1 , que representan aguas de buena calidad y aptas para la agricultura, aunque en otros sectores destaca la clase C_3S_1 (aguas utilizables en la agricultura con precauciones).

En el distrito de Mariatana, la clase C_2S_1 , predomina en los sectores Las Salinas, Enterrados, Bochorno e Higuieron; mientras que la clase C_3S_1 , en una parte del sector Enterrados.

En el distrito de Santo Domingo de los Olleros, la clase C_2S_1 , predomina en los sectores Lúcumo, Piedra Grande, Casa Rosada, Llaca Llaca, Cascajo Colorado Bajo, Corralache, Piedra Cáceres, Cuculí Chico y Alpacoto; mientras que la clase C_3S_1 , en el sector Espíritu Santo.

Resumiendo todo lo anterior indicaremos que las aguas mayormente son de clase C_2S_1 (mediana salinidad y bajo contenido de sodio), las mismas que son de buena calidad y aptas para la agricultura.

En segundo orden se encuentran las aguas de la clase C_3S_1 (alta salinidad y bajo contenido de sodio) aguas que pueden ser utilizadas en la agricultura pero bajo ciertas condiciones.

El cuadro N° 8.11 muestra la clasificación del agua para riego según el RAS y la conductividad eléctrica.

CUADRO N° 8.11
CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN EL RAS Y LA C.E. POR ZONAS
VALLE CHILCA – 2005

Zona	Clasificación de las aguas
I	C ₂ S ₁ – C ₃ S ₁
II	C ₂ S ₁ – C ₃ S ₁

8.4.3 Clases de agua según el contenido de boro

El boro es esencial para el crecimiento de las plantas, siendo sumamente tóxico en concentraciones por arriba del óptimo.

El cuadro N° 8.12, muestra la clasificación de las aguas para riego de acuerdo al boro.

CUADRO N° 8.12
CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS PARA RIEGO SEGÚN EL
CONTENIDO DE BORO. VALLE CHILCA – 2005

Clase	Contenido de boro (ppm)
Buena	Menos de 0.30
Condicionada	de 0.30 a 4.00
No recomendable	más de 4.00

- En la **zona I**, el boro fluctúa mayormente entre 0.05 y 1.78 ppm, valores que corresponden a aguas de clase buena a condicionada para el riego respectivamente. Los valores menores se encuentran en los sectores Santa Rosa, cercado de Chilca y Quebrada de Parca; mientras que los valores más altos en los sectores Panamericana, Coriliz y Bandurria.
- En la **zona II**, el boro fluctúa entre 0.03 y 1.21 ppm, valores que corresponden a aguas de buena calidad a condicionada para el riego. Así en el distrito de Mariatana, los menores valores se encuentran en los sectores Cuculí Villa Pampilla, Aguashuco, Polvadera y Chichacara, mientras que en el distrito de Santo Domingo de los Olleros, los menores valores de boro se ubican en los sectores Lúcumo, Piedra Grande, Casa Rosada, Llaca Llaca, Cascajo Colorado Bajo, Espíritu Santo, Corralache, Piedra Cáceres, Cuculí Chico y Alpacoto.

8.5.0 Potabilidad de las aguas

La potabilidad de las aguas subterráneas del valle en estudio, se ha analizado bajo dos aspectos:

- Análisis bacteriológico
- Límites máximos tolerables de potabilidad, establecido por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) en Ginebra 1972. Ver cuadro N° 8.13

CUADRO N° 8.13
LÍMITES MÁXIMOS TOLERABLES

Elemento	Límite Máximo Tolerable *
pH	7 - 8.50
Dureza	250 – 500
Ca (mg/l)	75 – 200
Mg (mg/l)	125
Na (mg/l)	250
Cl (mg/l)	250
SO ₄ (mg/l)	250

* Límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

8.5.1 Análisis bacteriológico

Según las normas bacteriológicas, las aguas se califican como buena, sospechosa y deficiente calidad; donde su interpretación puede ser variable dificultando la adopción inmediata de medidas correctivas.

Se utiliza a los efectos de aplicación de las normas, a las bacterias coliformes como únicos organismos indicadores de contaminación. Si bien se puede con los métodos modernos identificar cualquier otro patógeno, su investigación no es práctica.

Los límites bacteriológicos mínimos se establecen con dos tipos de exámenes:

- Método de las porciones múltiples.
- Método de las membranas filtrantes.

El agua destinada a la bebida y uso doméstico no debe transmitir patógenos. Como el indicador bacteriano más numeroso y específico de la contaminación fecal, tanto de origen humano como animal es la *Escherichia coli*, en las muestras de 100 ml de cualquier agua de bebida no se debe detectar esa bacteria ni organismos coliformes termoresistentes que provienen de aguas residuales, aguas y suelos que han sufrido contaminación fecal, efluentes industriales, materias vegetales y suelos en descomposición.

Para el abastecimiento de agua potable, utilizando aguas subterráneas protegidas de gran calidad, se lleva a cabo una serie de operaciones de tratamiento que reducen los agentes patógenos y demás contaminantes a niveles insignificantes, no perjudiciales para la salud.

Dentro de los microorganismos indicadores de contaminación del agua tenemos a la *Escherichia coli*, a las bacterias termoresistentes y otras bacterias coliformes, los estreptococos fecales y las esporas de clostridia; las cuales se describen a continuación.

- **Escherichia coli**

Pertenece a la familia enterobacteriácea, se desarrolla a 44 °C – 45°C en medios complejos, fermenta la lactosa y el manitol liberando ácido y gas. Algunas cepas pueden desarrollarse a 37 °C pero no a 44 – 45 °C y algunos no liberan gas.

La *Escherichia coli* abunda en las heces de origen humano y animal, se halla en las aguas residuales, en los efluentes tratados y en todas las aguas y suelos naturales que han sufrido una contaminación fecal. Este microorganismo puede existir e incluso proliferar en aguas tropicales que no han sido objeto de contaminación fecal de origen humano.

- **Bacterias coliformes termoresistentes**

Comprende el género *Escherichia* y fermenta la lactosa. Estas bacterias pueden proceder también de aguas orgánicamente enriquecidas, como efluentes industriales o de materias vegetales y suelos en descomposición.

Las concentraciones de coliformes termoresistentes están en relación directa con las *Escherichia coli*.

- **Organismos coliformes (total de coliformes)**

Los organismos del grupo coliforme son buenos indicadores microbianos de la calidad del agua de bebida, debido a que su detección y recuento en el agua son fáciles.

Se desarrollan en presencia de sales biliares u otros agentes tensoactivos y fermenta la lactosa a 35 – 37 °C produciendo ácido, gas y aldehído en un plazo de 24 a 48 horas.

Los organismos coliformes pueden hallarse tanto en las heces como en el medio ambiente (aguas ricas en nutrientes, suelos materias vegetales en descomposición) y también en el agua de bebida con concentraciones de nutrientes relativamente elevadas.

8.5.1.1 Características biológicas del agua subterránea

La importancia de los análisis microbiológicos radica en la rápida detección de la contaminación. Estos análisis son microscópicos, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Los resultados se pueden expresar en mg/l, así como en unidades de área o de volumen, donde la aparición de 300 unidades o más por ml, puede desarrollar malos olores y gustos.

- En la **zona I**, del total de muestras analizadas, solo seis (06) muestras presentan valores de coliformes totales y fecales dentro de los límites permisibles y es calificada como agua potable; mientras que las restantes que son la mayoría de muestras analizadas, presentan valores de coliformes totales y coliformes fecales que sobrepasan los límites permisibles (2 a >1200 NMP/ml), de allí que son calificadas como aguas no potables.

Las aguas que son calificadas como potables se encuentran en los sectores Panamericana sur, Quebrada de Chilca, San Cayetano, Lomas de Chilca y Quebrada de Parca; mientras que las aguas que se consideran como no potables, se encuentran en los sectores Agua Salada, El Chilcar, Las Salinas, Capto, San Hilarión y cercado de Chilca.

- En la **zona II**, el análisis microbiológico realizado a las muestras de agua para uso doméstico, indican que la mayoría de estas aguas, son no potables, debido a que los coliformes totales (2 – 220 NMP/ml) sobrepasan los límites permisibles, mientras que los valores de coliformes fecales, cinco (05) de las muestras, se encuentran dentro de los límites permisibles y las demás sobrepasan los límites permisibles.

La muestra de coliformes totales que se encuentra dentro de los límites permisibles, se encuentra en el sector Llaca Llaca, del distrito de Santo Domingo de los Olleros.

Cabe indicar que las muestras de agua para uso doméstico fueron tomadas directamente de la fuente de agua.

Desde el punto de vista bacteriológico, la mayoría de muestras analizadas de los diferentes sectores del valle Chilca (uso poblacional) son aguas no potables, sólo en ciertos sectores, las aguas carecen de coliformes totales y fecales. Ver cuadro N° 8.14

CUADRO N° 8.14
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LAS
AGUAS SUBTERRÁNEAS. VALLE CHILCA – 2005

Zona	Sector	IRHS N°	Coliformes Totales (NMP/ml x muestra)	Coliformes Fecales (NMP/ml x muestra)	Agua Potable
I	Agua Salada	110	14	7	<3
	El Chilcar	419	17	11	<3
	Las Salinas	518	900	8	<3
	Capto	584	220	4	<3
	San Hilarión	600	> 1600	11	<3
	San Hilarión	602	> 1600	> 1600	<3
	Panam. Sur Km. 62	603	< 2	< 2	<3
	Quebrada de Chilca	634	< 2	< 2	<3
	Cercado de Chilca	664	> 1600	8	<3
	San Cayetano	672	< 2	< 2	<3
	Lomas de Chilca	671	< 2	< 2	<3
	Quebrada de Parca	673	< 2	< 2	<3
	Panam. Sur Km. 65.5	680	2	2	<3
	Quebrada de Parca	681	< 2	< 2	<3
II	Lucumo	04	80	4	<3
	Casa Rosada	39	50	50	<3
	Llaca Llaca	55	< 2	< 2	<3
	Llaca Llaca	65	220	23	<3
	Corralache	78	23	< 2	<3
	Piedra Cáceres	90	2	< 2	<3
	Cuculí Chico	96	13	< 2	<3
	Alpacoto	97	2	< 2	<3
	Cuculí Villa Pampilla	2	23	23	<3
	Agushuco	18	140	80	<3
	Chichacara	39	7	< 2	< 3

8.5.2 Niveles de concentración de los iones cloruro, sulfato y magnesio

• Ión cloruro (Cl⁻)

Los cloruros presentes en las aguas generalmente son muy solubles, muy estables en disolución y difícilmente precipitables.

En el área de estudio, los valores obtenidos de los cloruros oscilan entre 4.97 y 3799.57 mg/l.

- Así observamos que en la **zona I**, los valores de los cloruros, fluctúan entre 39.41 y 3799.57 mg/l. El mínimo valor corresponde a aguas del pozo IRHS 575, sector Pacayal; mientras que el máximo valor al pozo IRHS 110, sector Agua Salada; ambos corresponden al distrito de Chilca.

- En la **zona II**, los valores del ión cloruro fluctúan entre 4.97 y 103.66 mg/l, observándose el menor valor en el pozo IRHS 04, sector Lúcumo, distrito de Santo Domingo de los Olleros; mientras que el mayor valor corresponde al pozo IRHS 18, sector Aguashuco del distrito de Mariatana.

- **Ión sulfato (SO₄ =)**

Estas sales son moderadamente solubles a muy solubles, aunque las aguas con altas concentraciones actúan como laxantes. Entre 2 y 150 ppm se considera como aguas dulces.

Los valores de los niveles de concentración de los sulfatos en las aguas subterráneas del valle en estudio, se observan en los cuadros del Anexo IV: Hidrogeoquímica, cuyos rangos de variación se aprecian en el cuadro N° 8.15.

A continuación, se hará un breve comentario de los valores obtenidos del ión sulfato por zonas:

- En la **zona I**, los valores del ión sulfato, fluctúan entre 53.76 y 1551.36 mg/l, observándose el menor valor en el pozo IRHS 681, sector Quebrada de Parca, el mismo que sobrepasa los límites máximos tolerables; mientras que el mayor valor se observa en el pozo IRHS 110, sector Agua Salada, ambos corresponden al distrito de Chilca.
- En la **zona II**, del ión sulfato, se han obtenido valores que varían entre 28.32 y 159.08 mg/l, ambos corresponden al distrito de Santo Domingo de los Olleros. En el distrito de Mariatana, los valores del sulfato varían entre 73.92 y 137.28 mg/l.

Analizando ambas zonas que conforman el acuífero estudiado, podemos indicar que el ión sulfato contenido en las aguas mayormente no sobrepasan el límite permisible, aunque en ciertos sectores de las zonas I, el ión sulfato supera ligeramente el límite máximo tolerable, este último puede causar efectos laxantes al ingerirlo.

- **Ión magnesio (Mg ++)**

La elevada concentración de magnesio en el agua de consumo doméstico, no es recomendable; debido a que origina efectos laxantes, así como también, le dá un sabor amargo al agua.

Los rangos de variación del ión magnesio en las diferentes muestras de agua obtenidas del acuífero se aprecian en el cuadro N° 8.15, cuyo análisis es el siguiente:

- En la **zona I**, el ion magnesio, se encuentra entre el rango 2.04 y 222.00 mg/l, encontrándose algunos valores que sobrepasan el límite máximo tolerable. El mínimo valor se encuentra en el pozo IRHS 538, sector Las Salinas; mientras que el máximo valor se encuentra en el pozo IRHS 110, sector Agua Salada.
- En la **zona II**, los valores del ión magnesio fluctúan entre 7.68 y 23.16 mg/l, los que no sobrepasan el límite máximo tolerable. El mínimo valor se encuentra en el pozo IRHS 04, sector Lúcumo, distrito de Santo Domingo de los Olleros; mientras el valor máximo se encuentra en el pozo IRHS 76, sector Espíritu Santo, del distrito del mismo nombre.

**CUADRO N° 8.15
COMPARACIÓN ENTRE LOS LÍMITES MÁXIMOS TOLERABLES Y LOS
RANGOS OBTENIDOS DE LAS MUESTRAS DE AGUA ANALIZADAS
VALLE CHILCA – 2005**

Elemento	Límite máximo tolerable	Nivel de concentración general	Nivel de concentración dominante
pH	7.00 – 8.50	6.94 – 8.90	7.00 – 8.70
Dureza (ppm)	250.00 – 500.00	18.04 – 2802.09	18.04 – 1749.99
Ca (mg/l)	75.00 – 200.00	3.80 – 801.60	38.20 – 98.40
Mg (mg/l)	125.00	2.04 – 222.00	2.04 – 23.16
Na (mg/l)	120.00	20.01 – 2099.90	26.45 – 70.15
Cl (mg/l)	250.00	4.97 – 3799.57	29.47 – 103.66
SO ₄ (mg/l)	250.00	28.32 – 1551.36	53.76 – 154.08

8.5.3 Nivel de sólidos totales disueltos (STD)

El nivel total de sólidos disueltos significa la cantidad total de sales disueltas en un litro de agua y se expresa en ppm.

A continuación se describe brevemente los resultados obtenidos en el valle, para lo cual éste fue dividido en dos (02) zonas:

8.5.3.1 Zona I : Chilca – Pucusana

En esta zona, los niveles de los sólidos totales disueltos (STD), fluctúan entre 175.00 a 5,850.00 ppm (0.18 a 5.85 gr/l), encontrándose valores que se encuentran fuera del rango permisible. Asimismo existen valores puntuales de 6,415.00 y 9,460.00.

Los valores que se encuentran dentro de los límites permisibles, se ubican en los sectores Fundo Los Tilos, San Hilarión, Capto, Santa Rosa, Pacayal entre otros; mientras que en los sectores Azotador, Alto Grande, Costa Azul, El Colorado, Bandurria, Coñoma, Coriliz, Carrizales, las aguas sobrepasan los límites máximos permisibles.

8.5.3.2 Zona II : Mariatana – Santo Domingo de los Olleros

En esta zona, los valores de los STD, fluctúan entre 120.00 y 375.00 ppm (0.12 a 0.38 gr/l), valores que se encuentran dentro de los rangos permisibles.

En el distrito de Mariatana, los valores de los STD, se encuentran entre 209.00 y 360.00 ppm (0.21 a 0.36 gr/l), existiendo valores que se encuentran dentro del límite máximo tolerable y por consiguiente corresponden a aguas de aceptable potabilidad. Por otro lado existen sectores donde sobrepasan los límites máximos permitidos, ubicándose éstos en los sectores Chichacara, La Era, La Pascana, Cuculí Alpacoto, Tierra Amarilla, Caputichs y Polvadera.

En el distrito de Santo Domingo de los Olleros, los valores de STD, varían entre 120.00 y 375.00 ppm (0.12 a 0.38 gr/l), los mismos que corresponden a aguas de aceptables condiciones. Por otro lado, en los sectores Piedra Rosada, Piedra Cáceres, Piedra Blanca, Aguashuco, Cuculí Chico y Espíritu Santo, los valores de los STD sobrepasan los límites máximos permisibles.

Resumiendo todo lo anterior, indicaremos que en el área investigada, (zonas I y II), los niveles de sólidos totales disueltos – STD fluctúan entre 120.00 y 5,850.00 ppm (0.12 a 5.85 gr/l), aunque debe indicarse que existen sectores con agua de buena calidad (menos de 1000 ppm). Puntualmente se han obtenido valores de 6,415.00 ppm (sector Agua Salada) y 9,460.00 ppm (sector Las Salinas), ambos ubicados en la zona I.

En el cuadro N° 8.16 se muestra el resumen de los valores de los sólidos totales disueltos obtenidos en toda el área de estudio.

**CUADRO N° 8.16
VARIACIÓN DE LOS SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS**

Zona	Distritos	STD (ppm)
I	Chilca – Pucusana	175.00 – 5,850.00
II	Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	120.00 – 375.00

8.5.4 Niveles de dureza y pH

- Dureza**

El análisis de los resultados obtenidos, permite indicar que éstos se encuentran dentro de los rangos permisibles, aunque no se descarta la presencia de aguas duras, tal como se aprecia en la

zona I (distrito de Chilca) en los sectores de Agua Salada, Alto Grande y Costa Azul.

- **pH**

El pH en el área investigada varía de 6.94 a 8.90, valores que representan aguas que varían de ligeramente ácidas a alcalinas respectivamente.

8.5.5 Calificación de las aguas subterráneas

La calificación de las aguas subterráneas en el área de estudio se ha realizado teniendo como base los diagramas de potabilidad de las aguas.

En general, la potabilidad de las aguas subterráneas varía de buena a mala, observándose en ciertos sectores aunque puntualmente aguas de potabilidad mediocre y pasable. Ver figuras N°s 8.17 al 8.27 del Anexo IV: Hidrogeoquímica.

A continuación se analiza la calidad del agua del área de estudio, para lo cual ha sido dividido en las zonas siguientes:

8.5.5.1 Zona I : Chilca – Pucusana

En esta zona la potabilidad de las aguas que más predomina es la mala, seguida de la buena a pasable y en menor proporción las aguas de potabilidad mediocre a mala, buena a mala y buena a mediocre.

Debemos indicar que la mala calidad de las aguas, se debe al fenómeno de la intrusión marina así como la disolución de sales que se viene produciendo, sobre todo en el distrito de Chilca.

8.5.5.2 Zona II : Mariatana – Santo Domingo de los Olleros

En esta zona, la potabilidad de las aguas predominante varía de buena a pasable, seguida de la pasable a mediocre. Existen también aguas de buena calidad pero en menor proporción, las mismas que se encuentran en la parte alta del valle de Chilca.

El resumen de la clasificación de las aguas en el área de estudio, se muestra en el cuadro N° 8.17

CUADRO N° 8.17
CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS SEGÚN
LOS DIAGRAMAS DE POTABILIDAD

Zona	Potabilidad
I	Mala
II	Buena - pasable

**RESUMEN
DE
RESULTADOS**

IRH
635



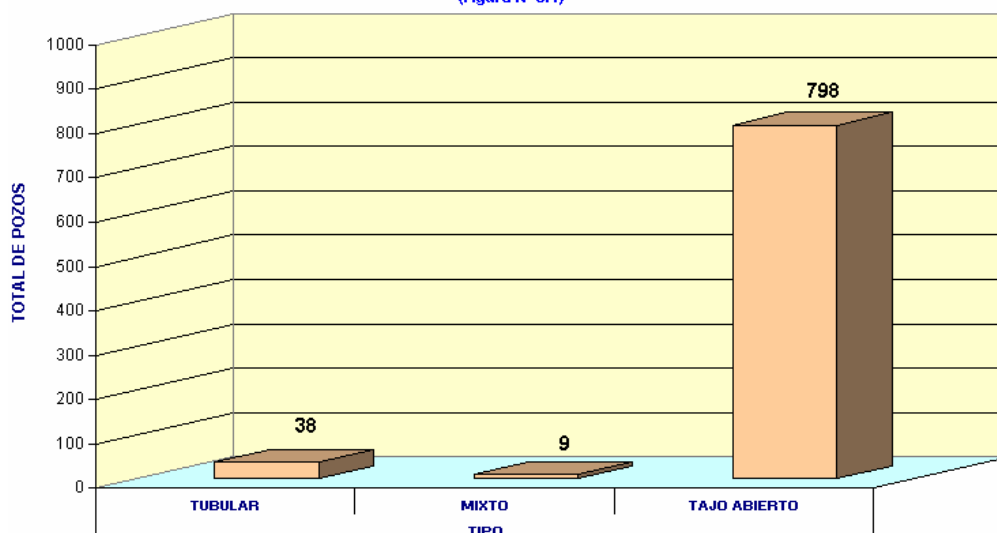
9.0.0 RESUMEN DE RESULTADOS

- El levantamiento geológico – geomorfológico, ha definido el límite del acuífero en el valle Chilca, habiendo determinado que el área de estudio presenta hasta cinco (05) unidades hidrogeológicas: Afloramientos rocosos, depósitos aluviales, depósitos eólicos, depósitos marinos y mantos de arena. El primero de los nombrados, está conformado por grupos y formaciones geológicas y por rocas ígneas que principalmente constituyen el basamento rocoso impermeable, tanto lateralmente como en profundidad.
- Dentro de las unidades hidrogeológicas definidas en el área de estudio, los depósitos aluviales, por sus características, condiciones y extensión, son los más importantes para la prospección y explotación de las aguas subterráneas.
- En el área de estudio se han inventariado **845 pozos**, de los cuales 38 (4.50 %) son tubulares, 09 mixtos (1.07 %) y 798 a tajo abierto (94.44 %). A nivel de distrito, destaca Chilca, con 685 pozos y Santo Domingo de los Olleros con 101 pozos. De acuerdo a su estado, se ha registrado 625 pozos utilizados, 125 utilizables y 95 no utilizables. En relación a los utilizados, se ha inventariado 603 a tajo abierto, 18 tubulares y 04 mixtos. Ver cuadro y gráficos adjuntos.

**DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS UTILIZADOS SEGÚN SU TIPO
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito	Tajo Abierto		Tubular		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Chilca	499	79.84	18	2.88	04	0.64	521	83.36
Santo Domingo de los Olleros	63	10.08	---	---	---	---	63	10.08
Mariatana	41	6.56	---	---	---	---	41	6.56
Pucusana	---	---	---	---	---	---	---	---
Total	603	96.48	18	2.88	04	0.64	625	100.00

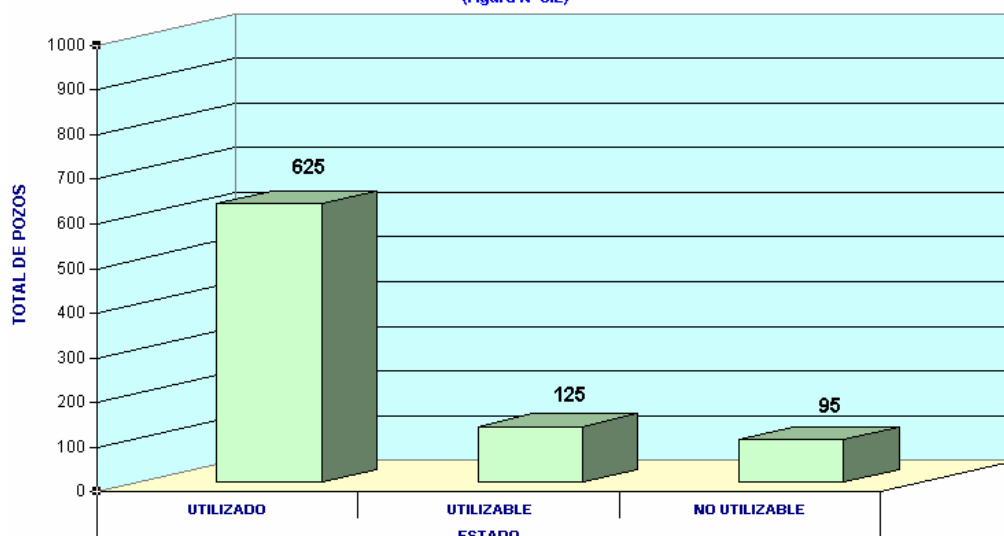
**DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU TIPO
VALLE CHILCA
(Figura N° 5.1)**



**DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS SEGÚN SU ESTADO
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito	Utilizado		Utilizable		No Utilizable		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Chilca	521	61.66	96	11.36	68	8.05	685	81.07
Santo Domingo de los Olleros	63	7.46	28	3.31	10	1.18	101	11.95
Mariatana	41	4.85	---	---	14	1.66	55	6.51
Pucusana	---	---	01	0.12	03	0.36	04	0.47
Total	625	73.96	125	14.79	95	11.26	845	100.00

**DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU ESTADO
VALLE CHILCA
(Figura Nº 5.2)**

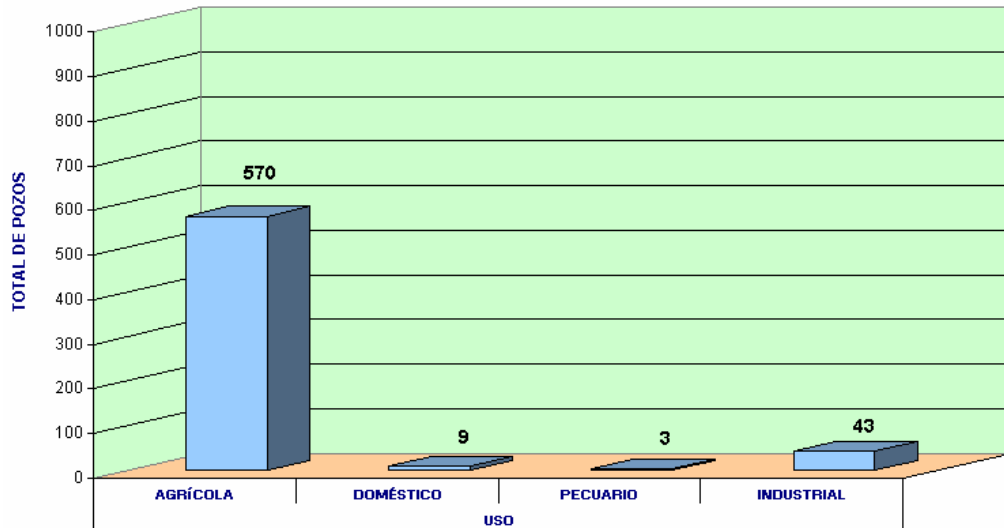


- Del total de pozos utilizados (funcionando), 570 se utilizan para la agricultura, seguido por los de uso industrial (43 pozos); destacando por su mayor densidad el distrito de Chilca con 521, seguido por Santo Domingo de los Olleros con 63 pozos. Ver cuadro adjunto.

**DISTRIBUCIÓN DE POZOS UTILIZADOS SEGÚN SU USO
VALLE CHILCA – 2005**

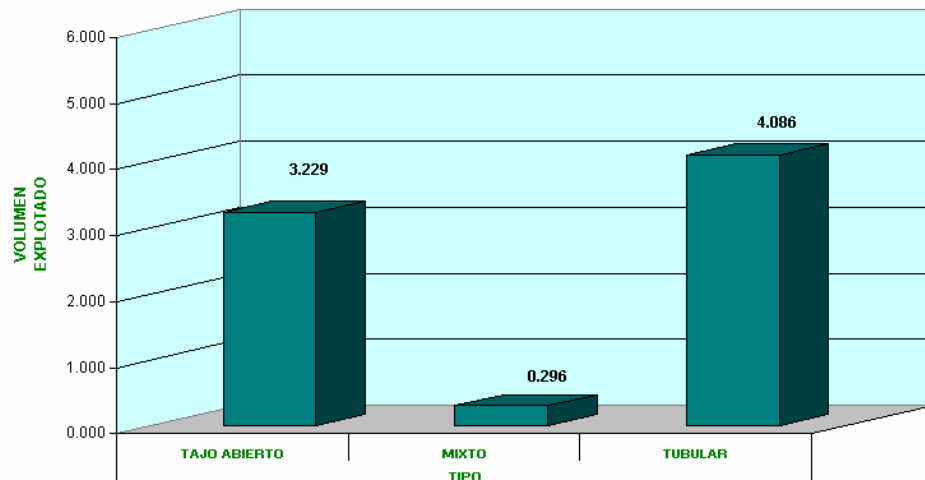
Distrito	Uso de los pozos									
	Doméstico		Agrícola		Pecuario		Industrial		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Chilca	09	1.44	466	74.56	03	0.48	43	6.88	521	83.36
Santo Domingo de los Olleros	---	---	63	10.08	---	---	---	---	63	10.08
Mariatana	---	---	41	6.56	---	---	---	---	41	6.56
Pucusana	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Total	09	1.44	570	91.20	03	0.48	43	6.88	625	100.00

DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU USO
VALLE CHILCA
(Figura N° 5.3)



- En el área investigada, los pozos presentan profundidades de acuerdo a su tipo, así en los tubulares llegan hasta 132.00 m, en los tajos abiertos varían de 5.00 m a 70.00 m. y en los mixtos, de 14.85 a 115.00 m. Lo mismo sucede con los diámetros, así en los tubulares fluctúan entre 0.20 m y 0.80 m, en los tajos abiertos de 0.90 m a 6.00 m y los mixtos de 1.00 a 2.80 m.
- En el área de estudio se han registrado 186 pozos equipados, de los cuales 184 tienen motor y bomba y 02 son accionados por molinos de viento (energía eólica). De los 184 equipos, 32 pozos tienen motores diesel, 33 eléctricos y 119 gasolineros. En relación al total de bombas, 33 son tipo sumergible, 124 centrifugas de succión y 27 con turbina vertical. Debe indicarse que 02 pozos presentan bomba tipo pistón que son accionadas por molinos de viento.
- El volumen de agua explotado del acuífero mediante pozos fue de 7'612,593.13 m³ (7.61 MMC), que equivale a un caudal continuo de 0.24 m³/s. Del total explotado, mayormente fue mediante pozos tubulares con 4'086,791 (4.09 MMC). Por otro lado, es el distrito de Chilca con 5'859,931.43 m³ (5.86 MMC) donde se explota el mayor volumen de agua.

EXPLORACIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU TIPO (MMC)
VALLE CHILCA
(Figura N° 5.6)

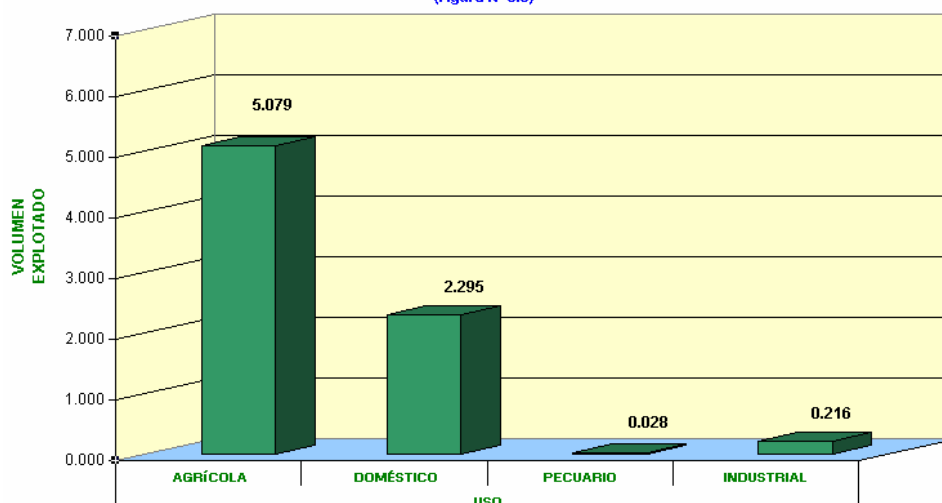


- Del volumen total de agua subterránea explotada, $5'079,694.33 \text{ m}^3$ (5.08 MMC), es utilizado en la agricultura (66.73 %), seguido en importancia por el uso doméstico con $2'295,651 \text{ m}^3$ (30,16 %), El uso pecuario con $20,644 \text{ m}^3$ (0.27 %) es el menos explotado en el valle. Ver cuadro adjunto.

**VOLUMEN DE EXPLOTACIÓN ANUAL (m^3), SEGÚN SU USO
VALLE CHILCA – 2005**

Distrito	Volumen de Explotación (m^3)				Total (m^3)
	Agrícola	Doméstico	Pecuario	Industrial	
Chilca	3'327,032.63	2'295,651.00	20,644.00	216,603.80	5'859,931.43
Santo Domingo de los Olleros	938,642.50	-----	-----	-----	938,642.50
Mariatana	814,019.20	-----	-----	-----	814,019.20
Pucusana	-----	-----	-----	-----	-----
TOTAL	5'079,694.33	2'295,651.00	20,644.00	216,603.80	7'612,593.13

**EXPLOTACIÓN TOTAL DE LOS POZOS POR SU USO (MMC)
VALLE CHILCA
(Figura N° 5.5)**



- En los distritos de Chilca y Pucusana (zona I) se explotan los mayores volúmenes de agua explotadas del acuífero (5.86 MMC), seguido por la zona II con 1.75 MMC, siendo el distrito de Mariatana donde se explota el menor volumen de agua (0.81 MMC). Ver cuadro adjunto.

**VARIACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN POR ZONAS
VALLE CHILCA – 2005**

Zona	Distrito	Volumen de explotación (m^3)
I	Chilca	5'859,931.43
	Pucusana	----
II	Santo Domingo de los Olleros	938,642.50
	Mariatana	814,019.20

- En el área investigada, la napa freática es libre y superficial.
- La red de control piezométrica en el valle, está conformada por 85 pozos, de los cuales 54 están ubicados en el distrito de Chilca, 20 en Santo Domingo de los Olleros y 11 en Mariatana.

- La morfología de la napa es relativamente uniforme, observándose que el desplazamiento del flujo subterráneo mayormente es de **noreste a suroeste** y en forma secundaria de **sureste a noroeste** y de **noroeste a sureste**.
- **La profundidad de la napa** freática en el área de estudio fluctúa entre 1.80 m y 65.00 m, observándose los niveles más superficiales (1.80 m – 2.10 m) en los sectores Hueso de Ballena, Las Salinas y El Chilcar (zona I), mientras que los niveles más profundos se ubican en los sectores Santa Rosa (zona I, distrito de Chilca), Piedra Grande y Escala (zona II, distrito de Santo Domingo de los Olleros). Ver cuadro adjunto.

**PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREÁTICA
VALLE CHILCA – 2005**

Zona	Sector	Nivel freático (m)
I	Las Salinas	2.00 – 3.70
	Agua Salada	3.20 – 3.70
	Calanguillo	9.40 – 15.00
	Hueso de Ballena	1.80 – 2.60
	Las Palmas – San Pedro	3.55 – 4.90
	San Isidro – La Joya	3.95 – 7.00
	Bandurria – Salitre	2.80 – 6.00
	Salitre – El Chilcar	5.40 – 10.00
	Los Pilares – Fundo Los Tilos	14.50 – 25.00
	San Hilarión – cercado de Chilca	17.40 – 28.92
	San Cayetano	54.65
	Santa Rosa	30.50 – 65.00
	Capto	11.00 – 20.00
	Pacayal	13.50 – 19.70
II	Polvadera	25.50
	Carrizal – Tierra Amarillo	14.00 – 20.00
	La Era – La Pascana	12.60 – 17.40
	Chichacara	9.50 – 15.90
	Caputichs	13.50 – 17.20
	Cuculí Villa Pampilla	17.00
	Cuculí Alpacoto	25.90
	Aguashuco – Pampa Blanca	25.70 – 30.00
	Cuculí Llanac – Cuculí Chico	12.00 – 12.90
	Piedra Cáceres – Llaca Llaca	7.40 – 20.90
	Mal Paso – Casa Rosada	17.60 – 27.50
	Espiritu Santo – Piedra Rosada	13.00 – 24.00
	Piedra Grande – Peña Blanca	11.80 – 37.00
	Pacanguita – Escala	6.20 – 32.00
Lúcumo	20.85	

- En el área de estudio se han ejecutado siete (07) **pruebas de bombeo**, cuyo resultado (parámetros hidráulicos) permite deducir que el acuífero en los sectores donde se ejecutaron las pruebas de bombeo, presentan buenas-regulares condiciones hidráulicas, el mismo que corresponde a un acuífero libre. Ver cuadro adjunto.

**RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO – VALLE CHILCA
ZONA I – 2005**

IRHS	Transmisividad ($T \times 10^{-2}$)		Permeabilidad ($K \times 10^{-4}$)		s (%)
	Descenso (m ² /s)	Recuperación (m ² /s)	Descenso (m/s)	Recuperación (m ² /s)	
15/05/05 – 669 *	0.19	0.26	0.32	0.43	
15/05/05 – 661 *	0.89	0.50	2.59	1.45	
15/05/05 – 635 *	2.91	4.00	8.90	12.24	1.13
15/05/05 – 47*	7.27	6.70	1.52	1.40	
15/05/05 – 250 (-)		1.43		4.46	
15/05/05 – 39 (-)		3.53		1.15	
15/05/05 – 221 (-)		3.58		2.70	

- Los radios de influencia en el área investigada para bombeos de 6 a 24 horas/día fluctúan entre 106.00 m – 146.00 m y 293.00 m – 496.00 m, no existiendo problemas de interferencia de pozos, aunque en sectores cercanos a los pozos IRHS 635 y 47 debe haber problemas de interferencia, debido a los radios obtenidos (829.00 m y 1073.00 m). Ver cuadro adjunto.

**RADIOS DE INFLUENCIA A DIFERENTES TIEMPOS DE BOMBEO
ZONA I – 2005**

IRHS	Transmisividad (m ² /s) x 10 ⁻²	Coeficiente de almacenamiento s (%)	Radios de Influencia (m)									
			6 hr	8 hr	10 hr	12 hr	14 hr	16 hr	18 hr	20 hr	22 hr	24 hr
15/05/05 – 669 *	0.26	1.13	105.75	122.11	136.52	149.55	161.53	172.68	183.16	193.07	202.49	211.49
15/05/05 – 661 *	0.50	1.13	146.64	169.33	189.32	207.39	224.00	239.47	253.99	267.73	280.80	293.29
15/05/05 – 635 *	4.00	1.13	414.77	478.94	535.47	586.58	633.57	677.32	718.41	757.27	794.23	829.54
15/05/05 – 47*	6.70	1.13	536.80	619.85	693.01	759.16	819.98	876.60	929.77	980.07	1027.90	1073.61
15/05/05 – 250 (-)	1.43	1.13	248.00	286.36	320.16	350.72	378.82	404.98	429.54	452.78	474.88	495.99
15/05/05 – 39 (-)	3.53	1.13	389.64	449.92	503.03	551.04	595.19	636.28	674.88	711.39	746.11	779.28
15/05/05 – 221 (-)	3.58	1.13	392.39	453.10	506.58	554.93	599.39	640.77	679.64	716.41	751.37	784.78

- La red hidrogeoquímica (calidad del agua subterránea) del valle, está conformada por 91 pozos, que cubren todo el acuífero distribuidos 60 pozos en el distrito Chilca, 20 en Santo Domingo de los Olleros y 11 en el distrito de Mariatana.
- La conductividad eléctrica en el área de estudio fluctúa entre 0.24 y 9.90 mmhos/cm, valores que representan aguas de baja a alta mineralización, aunque existen valores hasta de 18.92 mmhos/cm (aguas muy mineralizadas). Ver cuadro adjunto.

CONDUCTIVIDADES ELÉCTRICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO
VALLE LURÍN – 2005

Zona	Sector	Conductividad eléctrica (mmhos / cm)
I	Las Salinas – Callejones	1.91 – 7.04
	Calanguillo	1.25 – 4.32
	Bochorno – Zona Papau	2.21 – 7.61
	Hueso de Ballena	2.58 – 11.71
	Agua Salada	4.60 – 12.83
	La Aguada – Coñoma	3.54 – 5.62
	San Pedro – La Joya	5.22 – 6.65
	San Isidro – Alto Grande	5.11 – 8.80
	Hueso de Ballena – Costa Azul	2.58 – 11.71
	Cercado de Chilca – San Hilarión	0.37 – 4.88
	El Chilcar – Coriliz	2.30 – 10.62
	San Pedro – Azotador	3.10 – 8.58
	Coñoma – Bandurria	6.51 – 9.77
	Panamericana Sur – San Bartolo	3.00 – 6.69
	Santa María – Los Carrizales	1.39 – 10.77
	El Colorado – Los Pilares	0.58 – 9.37
	Los Tilos – Berequetete	0.35 – 2.29
	Quebrada de Chilca – San Cayetano	0.85 – 1.23
Quebrada de Parca – Lomas de Chilca	0.65 – 0.85	
Santa Rosa	0.48 – 0.62	
Capto - Cucayacu	0.42 – 0.69	
II	Polvadera - Carrizal	0.42 – 0.69
	La Era – Tierra Amarillo	0.55 – 0.67
	Chichacara – La Pascana	0.51 – 0.72
	Caputichs	0.69 – 0.76
	Cuculí Alpacoto – Cuculí Villa Pampilla	0.45 – 0.61
	Aguashuco – Pampa Blanca	0.55 – 0.57
	Cuculí Llanac – Cuculí Chico	0.49 – 0.60
	Piedra Cáceres – Llaca Llaca	0.44 – 0.55
	Mal Paso – Casa Rosada	0.36 – 0.44
	Espiritu Santo – Piedra Rosada	0.51 – 0.75
	Piedra Grande – Peña Blanca	0.24 – 0.33
	Pacanguita – Escala	0.24 – 0.40
	Lúcumo	0.33

- La dureza de las aguas almacenadas en el acuífero del valle Chilca, fluctúan entre 18.04 y 2,802.09 ppm de CaCO₃, valores que representan a aguas muy blandas a muy duras respectivamente. Ver cuadro adjunto

VARIACIÓN DE LA DUREZA
VALLE CHILCA – 2005

Zona	Dureza (ppm)
I	18.04 – 2802.09
II	127.76 – 326.65

- En el área investigada las aguas subterráneas de acuerdo al pH, fluctúan de ligeramente ácidas (6.94) a alcalinas (8.90). Ver cuadro adjunto.

**CLASES DE AGUA SEGÚN EL pH
VALLE CHILCA – 2005**

Zona	pH	Clasificación
I	6.94 – 8.90	Ligeramente ácidas a alcalinas
II	7.22 – 8.30	Alcalinas

- En el valle Chilca, las familias hidrogeoquímicas son variadas, predominando en la zona I (distritos Chilca y Pucusana), la familia Clorurada sódica, seguida en importancia por la Bicarbonatada cálcica; mientras que en la zona II (distritos Mariatana y Santo Domingo de los Olleros), prevalece la Bicarbonatada cálcica y en menor proporción la Bicarbonatada sódica. Ver cuadro adjunto.

**FAMILIAS HIDROGEOQUÍMICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO
POR ZONAS – VALLE CHILCA – 2005**

Zona	Familias Hidrogeoquímicas
I	Clorurada sódica – Bicarbonatada cálcica
II	Bicarbonatada cálcica – Bicarbonatada sódica

- La **calidad de las aguas** con fines de riego según la conductividad eléctrica, en la zona I, mayormente son inadecuadas, seguida por la dudosa a inadecuada. En menor proporción son las aguas de calidad permisible a inadecuada y de buena a inadecuada; aunque en algunos sectores existen aguas de buena calidad. En la zona II, la calidad de las aguas es buena, seguida pero en menor proporción por las de excelente calidad a buena. Ver cuadro adjunto.

CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN LA C.E POR ZONAS

Zonas	Distritos	Rango de C.E (mmhos/cm)	Calidad de las aguas subterráneas según Wilcox
I	Chilca – Pucusana	3.10 – 12.83	Inadecuadas
II	Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	0.33 – 0.75	Buena

- Las aguas para riego según el RAS y la conductividad eléctrica, en la mayoría de sectores que conforman el acuífero (zonas I y II), se clasifican como aguas tipo C₂S₁ aguas de buena calidad y aptas para la agricultura; seguida en importancia por la C₃S₁ que son aguas que pueden ser utilizadas en la agricultura pero bajo ciertas condiciones. Ver cuadro adjunto.

**CLASIFICACIÓN DEL AGUA SEGÚN EL RAS Y LA C.E. POR ZONAS
VALLE CHILCA – 2005**

Zona	Clasificación de las aguas
I	C ₂ S ₁ – C ₃ S ₁
II	C ₂ S ₁ – C ₃ S ₁

- Las aguas para riego según el contenido del boro, en las zonas I (Chilca y Pucusana) y II (distritos Mariatana y Santo Domingo de los Olleros), mayormente son de clase buena a condicionada. Ver cuadro adjunto.

CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS SEGÚN EL CONTENIDO DEL BORO – VALLE CHILCA

Zona	Distrito	Clase
I	Chilca – Pucusana	Buena a condicionada
II	Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	Buena a condicionada

- Desde el punto de vista bacteriológico, la mayoría de muestras analizadas en los diferentes sectores del valle Chilca son aguas no potables. En la zona I, los sectores que presentan aguas potables son la Panamericana Sur Km 62, San Cayetano, Lomas de Chilca y Quebrada de Parca. En la zona II, los sectores Llaca Llaca, Piedra Cáceres y Alpacota presentan buenas condiciones de potabilidad. Ver cuadro adjunto.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. VALLE CHILCA – 2005

Zona	Sector	IRHS N°	Coliformes Totales (NMP/ml x muestra)	Coliformes Fecales (NMP/ml x muestra)	Agua Potable
I	Agua Salada	110	14	7	<3
	El Chilcar	419	17	11	<3
	Las Salinas	518	900	8	<3
	Capto	584	220	4	<3
	San Hilarión	600	> 1600	11	<3
	San Hilarión	602	> 1600	> 1600	<3
	Panam. Sur Km. 62	603	< 2	< 2	<3
	Quebrada de Chilca	634	< 2	< 2	<3
	Cercado de Chilca	664	> 1600	8	<3
	San Cayetano	672	< 2	< 2	<3
	Lomas de Chilca	671	< 2	< 2	<3
	Quebrada de Parca	673	< 2	< 2	<3
	Panam. Sur Km. 65.5	680	2	2	<3
Quebrada de Parca	681	< 2	< 2	<3	
II	Lucumo	04	80	4	<3
	Casa Rosada	39	50	50	<3
	Llaca Llaca	55	< 2	< 2	<3
	Llaca Llaca	65	220	23	<3
	Corralache	78	23	< 2	<3
	Piedra Cáceres	90	2	< 2	<3
	Cuculí Chico	96	13	< 2	<3
	Alpacoto	97	2	< 2	<3
	Cuculí Villa Pampilla	2	23	23	<3
	Agushuco	18	140	80	<3
	Chichacara	39	7	< 2	< 3

- Con respecto al ión cloruro, éste fluctúa mayormente entre 4.97 y 3,799.57 mg/l. ppm. Los valores que se encuentran dentro de límite máximo permisible se encuentran mayormente en la zona II, donde los valores oscilan entre 4.97 y 103.66 mg/l.
- En general, la potabilidad de las aguas subterráneas en el área de estudio varía de buena a mala, aunque se observan en ciertos sectores; valores puntuales de potabilidad mediocre y pasable. Ver cuadro adjunto


**CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS SEGÚN
LOS DIAGRAMAS DE POTABILIDAD**

Zona	Potabilidad
I	Mala
II	Buena - pasable

- En relación a los **sólidos totales disueltos** en el valle (zonas I y II), presentan niveles entre 120.00 y 3,750 ppm, llegando incluso a 5,850.00 ppm. Puntualmente se observa valores de 6,415.00 (sector Agua Salada) y 9,460.00 ppm (sector Las Salinas), ambos pertenecientes a la zona I. Ver cuadro adjunto.

VARIACIÓN DE LOS SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS

Zona	Distritos	STD (ppm)
I	Chilca – Pucusana	175.00 – 5,850.00
II	Mariatana – Santo Domingo de los Olleros	120.00 – 375.00



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

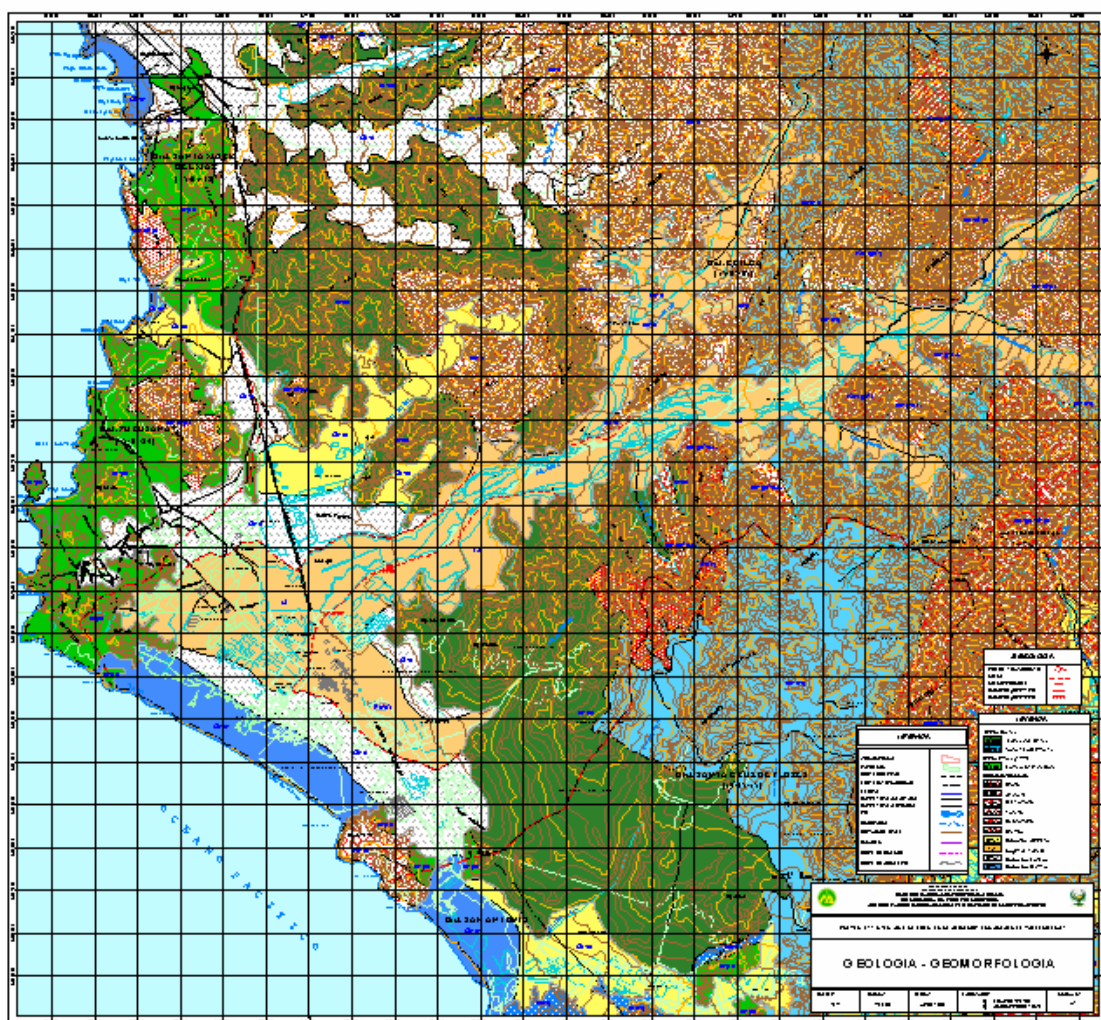
10.1.0 Conclusiones

10.2.0 Recomendaciones

10.0.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

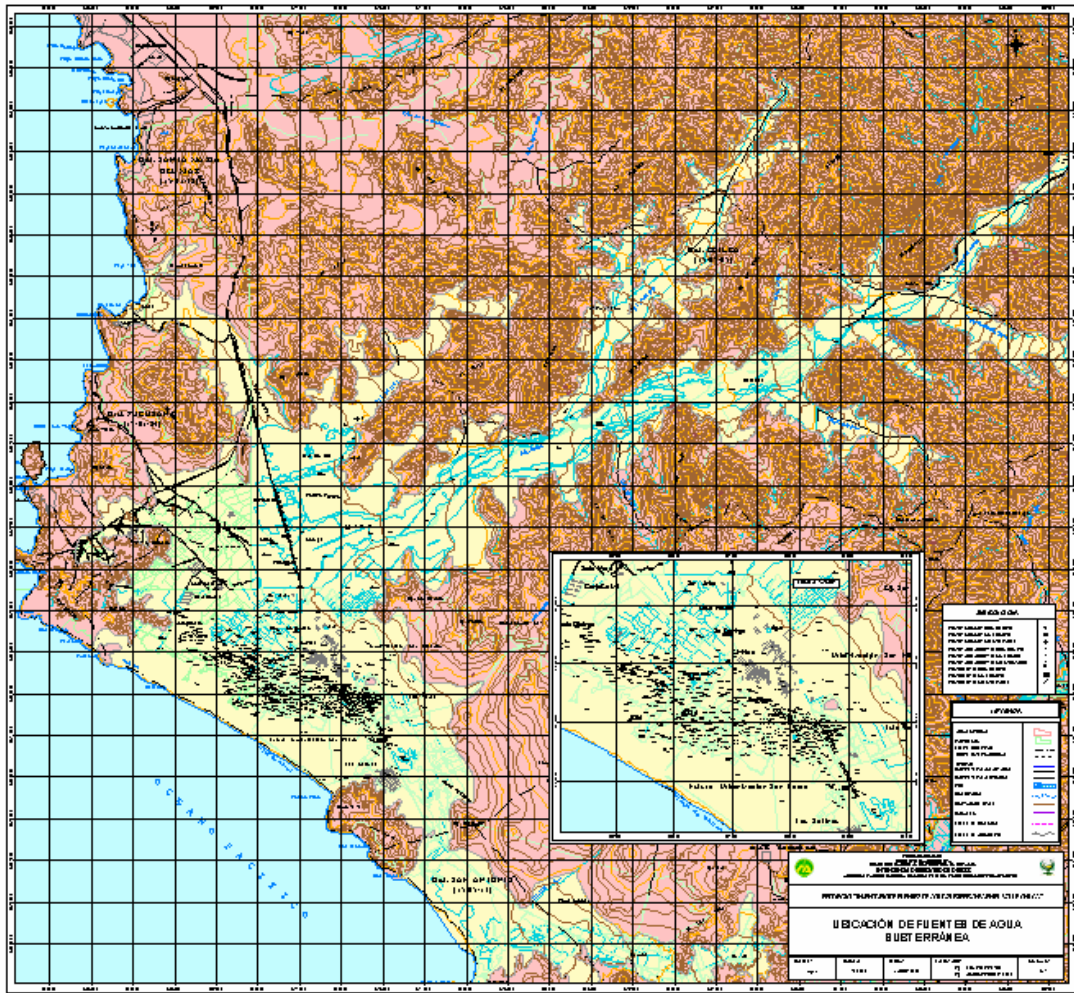
10.1.0 Conclusiones

- En el valle estudiado, se han identificado cinco (05) unidades hidrogeológicas, siendo los depósitos aluviales los más importantes para la prospección y explotación de las aguas subterráneas.



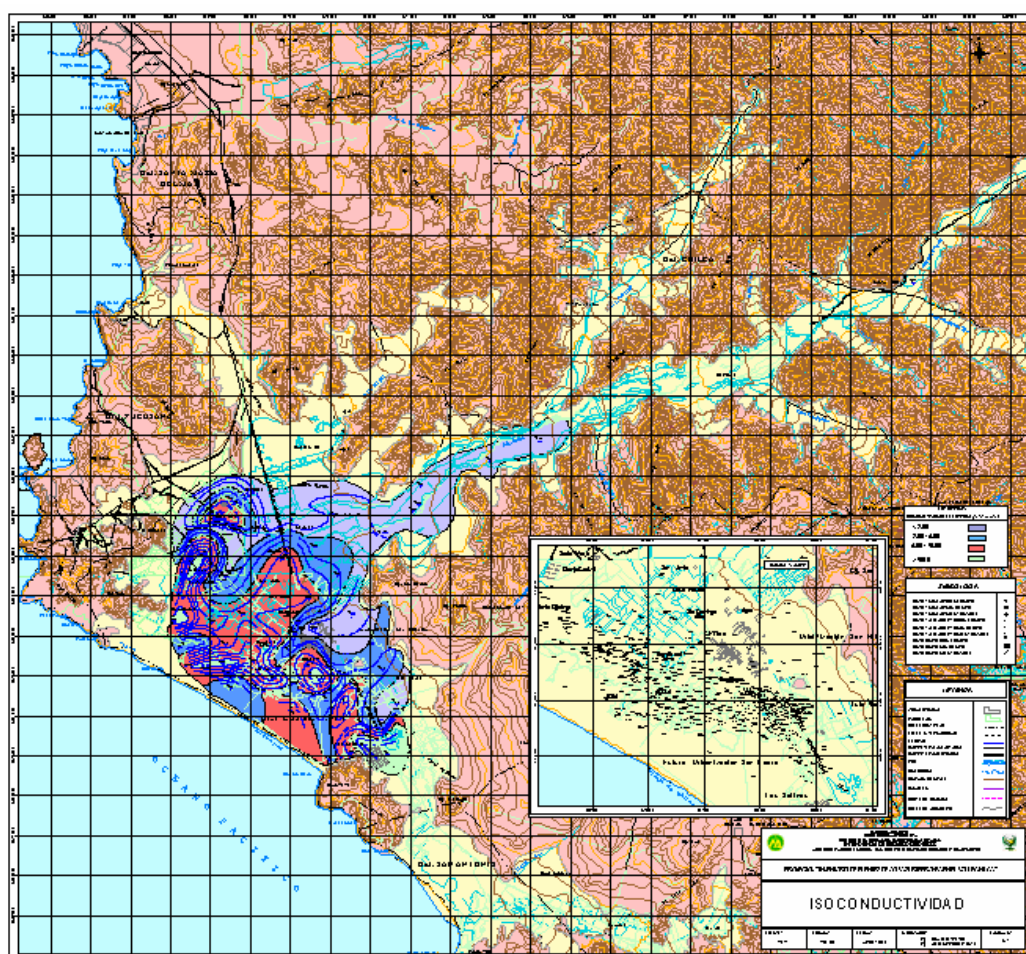
- En el valle, el nivel de agua se encuentra entre 1.80 y 65.00 m de profundidad, observándose los niveles más profundos en los sectores Quebrada de Chilca, San Cayetano y Santa Rosa (zona I, distrito de Chilca).
- El acuífero es libre de origen aluvial y de edad cuaternaria. El desplazamiento del flujo subterráneo mayormente tiene una dirección de **noreste a suroeste**; en ciertos sectores de **sureste a noroeste** y de **noroeste a sureste**.
- El estudio ha permitido conformar las redes de control, tanto piezométrica (85 pozos) como hidrogeoquímica (89 pozos), ambas permitirán realizar el seguimiento cuantitativo y cualitativo de la napa freática.

- Se ha registrado un total de 845 pozos, de los cuales 38 (4.50 %) son tubulares, 09 mixtos (1.07 %) y 798 a tajo abierto (94.44 %). De acuerdo a su estado, en el valle se ha inventariado 625 pozos utilizados, 125 utilizables y 95 no utilizables. Del total de pozos utilizados, 603 son a tajo abierto, 18 tubulares y 04 mixtos. Asimismo, 570 pozos son de uso agrícola, 43 industriales, 09 domésticos y 03 para uso pecuario. Ver mapa adjunto.



- Actualmente se explota del acuífero un volumen de agua subterránea de 7'612,593.13 m³ (7.61 MMC), que equivale a un caudal continuo de 0.24 m³/s, mayormente utilizado con fines agrícolas (5'079,694.33 m³).
- El acuífero en gran parte de su área, presenta buenas condiciones hidráulicas, el mismo que por sus características corresponde a un acuífero libre.
- De acuerdo a los diagramas de potabilidad, las aguas subterráneas en el área de estudio, varía de buena a mala, observándose en ciertos sectores valores puntuales de potabilidad mediocre y pasable.

- Las aguas para riego según el RAS y la conductividad eléctrica en la mayoría de las zonas que conforman el acuífero (I, II), se clasifican como aguas tipo C_2S_1 (mediana salinidad y bajo contenido de sodio), las mismas que son de buena calidad y aptas para la agricultura; seguida en importancia por la C_3S_1 (mediana salinidad y bajo contenido de sodio), que son aguas que pueden ser utilizadas en la agricultura pero bajo ciertas condiciones. Ver mapa adjunto.



10.2.0 Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio geofísico (geoeléctrico) en el valle mediante los sondeos eléctricos verticales – SEV y sondeos por transitorios electromagnéticos – TDEM, cuyos resultados y posterior interpretación y análisis permitirá conocer la geometría del basamento rocoso (espesor del acuífero), dato fundamental para el cálculo de la reserva total de agua almacenada en el acuífero.
- Realizar pruebas de bombeo adicionales con piezómetros, cuyo resultado permitirá calcular el coeficiente de almacenamiento.
- Continuar el monitoreo del acuífero (03 veces al año) tanto cuantitativo como cualitativo, para lo cual deben utilizarse las redes de control piezométrica e hidrogeoquímica.

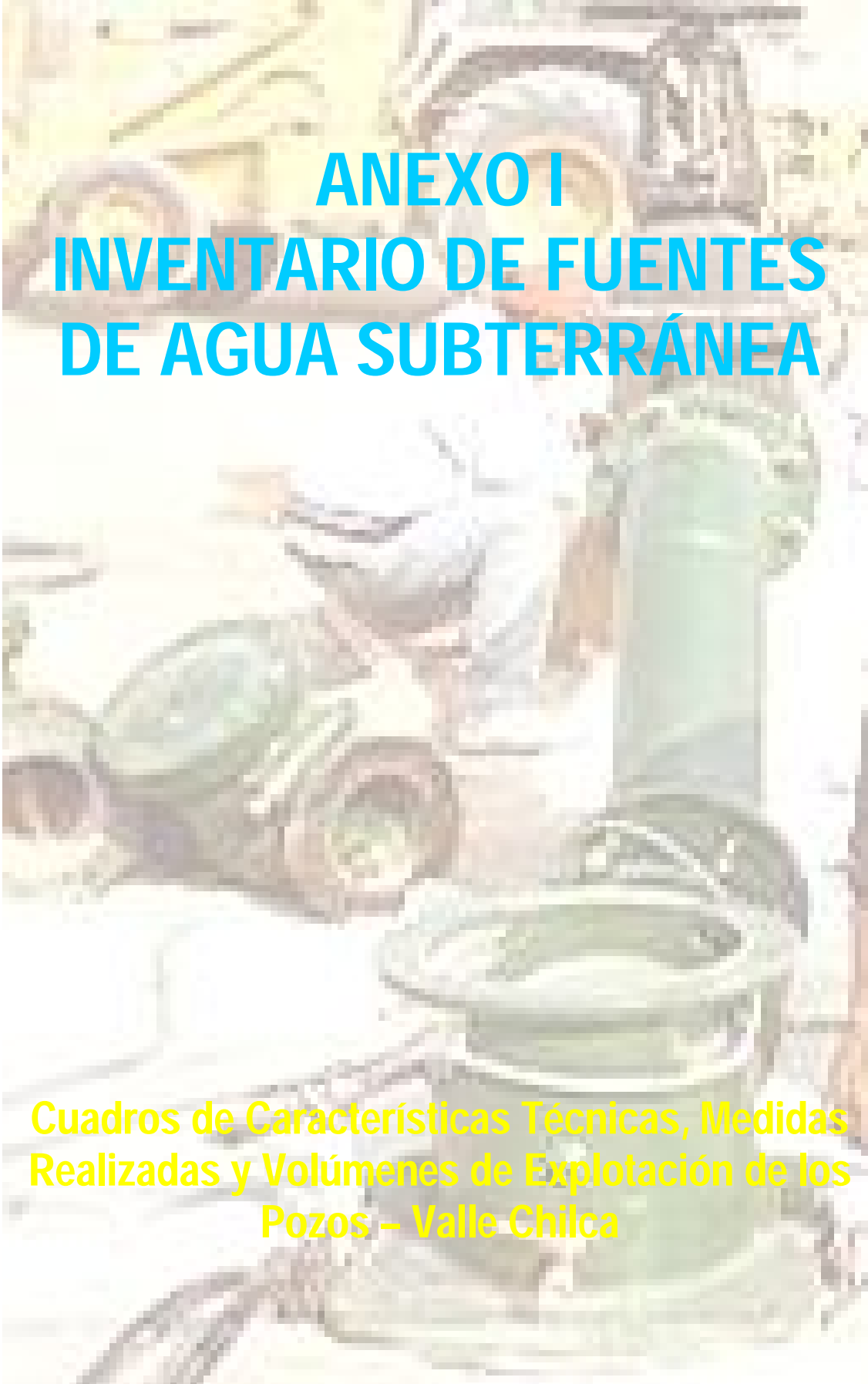
- En zonas rurales, las aguas subterráneas para uso poblacional deben ser tratadas antes de ser consumidas.
- Utilizar el recurso hídrico subterráneo racionalmente mediante sistemas de riego tecnificado e implementar cultivos con alta rentabilidad y de baja demanda de agua.
- Actualizar permanentemente los inventarios de fuentes de agua subterránea.
- Implementar un programa de regularización de las licencias de uso de agua subterránea en toda la zona de estudio.
- La Administración Técnica debe tener un equipo de personal técnico en forma permanente, el cual permitirá realizar el seguimiento y control del acuífero.
- En los pozos nuevos a perforarse, deben exigir a los usuarios la instalación de caudalímetros que permitirá verificar el caudal explotado.
- Deben solicitar a las empresas dedicadas a la perforación de pozos en el valle, la licencia de autorización emitida por el INRENA y a los ejecutores de estudios; estar inscritos en el registro de consultores de INRENA

BIBLIOGRAFÍA



11.0.0 BIBLIOGRAFÍA

- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS: “Estado de explotación de las aguas subterráneas en el valle Chilca”.
- DGASI: “Operación y mantenimiento de la infraestructura de explotación de las aguas subterráneas en el valle Chilca”
- ONERN: “Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la Costa”.
- DGASI: “Evaluación de los recursos hídricos subterráneos en el valle Chilca”
- JEAN LOUIS ASTIER : “Geofísica aplicada a la Hidrogeología”.
- CASTANY : “Tratado práctico de las aguas Subterráneas”.
- EMILIO CUSTODIO/MANUEL LLAMAS : “Hidrogeología Subterránea”.
- CÉSAR REINALDO VILELA : “Hidrogeología”.



ANEXO I INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA

**Cuadros de Características Técnicas, Medidas
Realizadas y Volúmenes de Explotación de los
Pozos – Valle Chilca**



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN					EQUIPO DE BOMBEO				NIVELES DE AGUA Y CAUDAL						C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN							
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO		CAUDAL (l/s)		N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m³/año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF. (m)	m.s.n.m.			PROF. (m)	m.s.n.m.						
																							ESTADO	h/d	d/s	
081	Pedro Ramos	12.23		T.A		6.95	1.60						23/04/2005	-1.20	3.30	8.93	5			8.68	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
082	Julio Gonzales Huapaya	12.62		T.A		6.40	1.55						23/04/2005	0.00	3.45	9.17	5			8.73	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
083	Juan Champitaz Bustamante	12.98	60	T.A	5.50	5.60	1.40						23/04/2005	-0.10	3.10	9.88	5			10.32	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
084	Juan Champitaz Bustamante	12.45		T.A		6.50	1.40						23/04/2005	-2.50	3.95	8.50	7			7.57	UTILIZADO	A	4	2	3	2,627.10
085	Hermanos Caycho Champitaz	11.75		T.A		7.00	2.50	LISTER	D	LISTER	CS		23/04/2005	-0.60	3.20	8.55	12			8.40	UTILIZADO	A	4	2	3	4,503.60
086	Roberto Yaque Modesto	13.24	75	T.A	6.00	6.50	1.70						23/04/2005	-1.00	2.70	10.54	5			4.98	UTILIZADO	A	4	2	8	5,004.00
087	Justo Manco Caycho	13.11	85	T.A	6.80	5.50	1.60						23/04/2005	-0.50	2.80	10.31	5			9.17	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
088	Ángel Manco Ávalos	13.50	03	T.A	5.00	6.40	1.65						23/04/2005	0.00	3.60	9.90	5			4.07	UTILIZADO	A	4	2	8	5,004.00
089	Ángel Manco Ávalos	13.29	85	T.A	6.00	6.80	1.70						23/04/2005	0.00	3.40	9.89	5			7.20	UTILIZADO	A	4	2	8	5,004.00
090	Alberto Caycho Pacheco	12.84	80	T.A	6.00	6.40	1.45						23/04/2005	-0.30	3.10	9.74	5			6.71	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
091	Victor Rueda Tumay	12.82		T.A		3.85	1.10						23/04/2005	0.00	2.80	10.02	5			10.68	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
092	Sector Cercado de Chilca	13.18		T.A		6.20	1.50						23/04/2005	-0.40	3.50	9.68	5			7.54	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
093	Natividad Gutiérrez de Huapaya	13.57		T.A		5.80	1.65						23/04/2005	-0.60	3.00	10.57	5			12.84	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
094	Natividad Gutiérrez de Huapaya	13.47	2003	T.A	3.00	3.40	1.60						23/04/2005	-0.40	2.90	10.57					UTILIZABLE					
095	Sector El Morado	13.47		T.A		4.00	1.60						23/04/2005	0.00	2.60	10.87	5			7.24	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
096	Pedro Huapaya Ávalos	13.81		T.A		4.35	1.50						25/05/2005	-1.00	3.30	10.51	5			7.54	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
097	Eduardo Huapaya Caycho	13.70		T.A		7.50	1.45						25/05/2005	-2.50	4.00	9.70	5			5.49	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
098	Ángel Manco Ávalos	13.65	60	T.A	3.00	2.80	0.80						25/05/2005	-2.50	2.70	10.95				55.70	UTILIZABLE					
099	Sector El Morado	13.43		T.A		6.20	1.85						25/05/2005	0.10	2.75	10.68	5			7.49	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
100	Sector El Morado	12.80		T.A		2.80	1.60						25/05/2005	0.00	2.30	10.50	5			5.77	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
101	Sector El Morado	13.64		T.A		3.35	1.55						25/05/2005	0.65	2.95	10.69	5			9.76	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
102	Félix Tumay	13.13	70	T.A	5.10	5.10	1.65						25/05/2005	-0.30	2.85	10.28	5			6.01	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
103	Zoila Huapaya Tumay	13.07	70	T.A	6.00	5.75	1.65						25/05/2005	0.00	3.10	9.97	5			10.12	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
104	José Santos Navarro	12.99	70	T.A	3.50	3.45	1.30						25/05/2005	0.00	2.80	10.19	5			23.12	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
105	José Santos Navarro	12.99	60	T.A	5.00	4.45	1.35						25/05/2005	0.00	2.80	10.19	5			10.67	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
106	Luisa Huapaya de Champitaz	12.22		T.A		5.70	1.85						25/05/2005	-0.70	3.10	9.12	5			8.46	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
107	Eusebia Manco Ávalos	12.44	50	T.A	8.00	6.25	1.60						25/05/2005	-0.50	3.00	9.44	5			4.23	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
108	Benjamín Camacho	12.63	60	T.A	5.00	3.10	1.30						25/05/2005	0.00	2.55	10.08	10			7.48	UTILIZADO	A	4	2	3	3,753.00
109	Ceferino Tomás Cuya Huapaya	11.87	82	T.A	4.00	6.10	1.25						25/05/2005	-0.80	3.80	8.07	10			13.42	UTILIZADO	A	10	1	6	9,384.00
110	Elsa Chanca Balcazar	11.68	62	T.A	10.00	6.45	2.00						25/05/2005	-0.80	3.70	7.98	5			12.83	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
111	Miguel García Modesto	13.01		T.A		5.80	1.45						25/05/2005	-0.50	3.40	9.61	5			11.91	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
112	Miguel García Modesto	11.52		T.A		3.00	1.20						25/05/2005	-1.60							UTILIZABLE					
113	Juan Champitaz Bustamante	11.04		T.A		5.70	1.25						25/05/2005	-1.00	3.55	7.49	5			5.98	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
114	Abel Cuya Huapaya	11.31	65	T.A	9.00	5.40	1.55						25/05/2005	0.40	3.90	7.41	10			12.18	UTILIZADO	A	4	2	3	3,753.00
115	Sector Agua Salada	11.28		T.A		5.80	1.40						25/05/2005	-0.80	4.30	6.98	5			5.99	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
116	Sector Agua Salada	11.79		T.A		6.10	1.30						25/05/2005	-1.00	4.40	7.39	5			10.00	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
117	Sector Agua Salada	13.42		T.A		6.20	1.55						25/05/2005	-0.60	3.35	10.07	10			8.90	UTILIZADO	A	4	1	3	1,878.00
118	Alejandro Cuya Agapito	13.67	55	T.A	5.00	4.90	1.30						25/05/2005	0.30	2.70	10.97	5			7.93	UTILIZADO	A	4	2	4	2,502.00
119	Sector Agua Salada	13.61		T.A		4.20	1.40						25/05/2005	-0.30	2.70	10.91	10			7.37	UTILIZADO	A	4	2	4	5,004.00
120	Blanca Manco Huapaya	13.26	80	T.A	8.00	6.20	1.60						25/04/2005	0.00	3.60	9.66	5			7.38	UTILIZADO	A	4	2	9	5,629.50

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN				EQUIPO DE BOMBEO				NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN									
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO		CAUDAL (l/s)	N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m³/año)	
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF (m)			m.s.n.m.	PROF (m)			m.s.n.m.				
																							h/d	d/s		m/a
121	Amaldo Cuya Legua	13.62		T.A		4.60	1.40					25/04/2005	-0.40	3.30	10.32	6			6.33	UTILIZADO	A	4	2	4	3,002.40	
122	Isabel La Rosa de Huapaya	13.87	40	T.A	7.00	6.70	1.40					25/04/2005	0.00	3.55	10.32	10			6.04	UTILIZADO	A	4	2	3	3,753.00	
123	Willy Navarro	13.77		T.A		6.60	1.00	ELECTROBOMBA	E		ELECTROBOMBA	S	25/04/2005	0.00			3	5.55		12.02	UTILIZADO	A	4	2	4	1,501.20
124	Sector Cocharcas	13.50		T.A		5.55	1.65					25/04/2005	-0.75	2.95	10.55	4			10.42	UTILIZADO	A	4	1	2	500.80	
125	Diomedes Ramos Modesto	13.46	70	T.A	5.50	5.25	1.65					25/04/2005	-1.10	3.20	10.26	10			7.85	UTILIZADO	A	4	2	4	5,004.00	
126	Felipe Gutiérrez	13.40	70	T.A	4.50	4.40	1.50					25/04/2005	-1.00	3.80	9.60	10			4.28	UTILIZADO	A	4	2	4	5,004.00	
127	Felipe Gutiérrez	13.30	65	T.A	3.50	3.60	1.20					25/04/2005	-1.20	3.30	10.00	10			10.34	UTILIZADO	A	4	3	2	3,754.00	
128	Rosa Ángela Huapaya Chumpitaz	13.20	59	T.A	5.00	5.00	1.20					25/04/2005	-0.40	3.10	10.10	5			9.04	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00	
129	Sector Cocharcas	13.05		T.A		6.50	1.15					25/04/2005	-1.00	3.20	9.85	5			5.75	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00	
130	Felipe Gutiérrez	13.35	90	T.A		3.65	1.50					25/04/2005	-1.20	2.95	10.40	5			3.38	UTILIZADO	A	4	2	4	2,502.00	
131	José Fabiano Huapaya Caycho	13.08	92	T.A		6.70	1.20					26/04/2005	-0.60	3.20	9.88	10			10.20	UTILIZADO	A	4	2	4	5,004.00	
132	Rubén Camacho Modesto	13.38	60	T.A		6.90	1.65					26/04/2005	0.00	3.20	10.18	5			11.24	UTILIZADO	A	4	2	4	2,502.00	
133	Pedro Alfonso Rodríguez Huapaya	10.68		T.A		6.70	1.70					26/04/2005	-3.20	4.35	6.33	10			6.04	UTILIZADO	A	4	3	4	7,508.00	
134	Sector Agua Salada	10.76		T.A		4.70	1.35					26/04/2005	-1.20	3.70	7.06	5			5.92	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00	
135	Emilio Chumpitaz La Rosa	13.75		T.A		7.65	1.50					26/04/2005	-0.80	6.60	7.15	10			3.28	UTILIZADO	A	4	2	4	5,004.00	
136	Francisco Aurelio Cuya La Rosa	13.79		T.A		6.15	1.50	ELECTROBOMBA	E		ELECTROBOMBA	S	26/04/2005	0.85			2	4.45		4.45	UTILIZADO	A	4	2	4	1,000.80
137	Celindo Cuya Llaya	14.12		T.A		7.00	1.25					26/04/2005	-1.20	5.95	8.17	5			4.47	UTILIZADO	A	4	2	4	2,502.00	
138	Sector Cocharcas	14.26		T.A		7.00	1.60					26/04/2005	-0.20	4.30	9.96	5			3.88	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50	
139	Román Agapito Villalobos	14.51		T.A		5.10	1.20					26/04/2005	-0.80	3.50	11.01	10			3.89	UTILIZADO	A	4	2	4	5,004.00	
140	Familia Cuya Ávalos	14.50	70	T.A	3.50	3.20	1.20					26/04/2005	-2.50	2.95	11.55	5			17.54	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00	
141	Familia Manco Ávalos	14.12	45	T.A	6.50	6.10	1.55					26/04/2005	-1.10	3.40	10.72	5			6.89	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50	
142	Petronilla Jara	13.93	50	T.A	6.00	5.70	1.40					26/04/2005	-0.80	3.60	10.33	5			6.27	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50	
143	Ángel Manco Ávalos	13.88	70	T.A	3.50	6.30	1.50					26/04/2005	0.00	3.40	10.48	5			3.28	UTILIZADO	A	4	2	9	5,629.50	
144	Ángel Manco Ávalos	14.43	70	T.A	6.00	7.10	1.60					26/04/2005	0.00	3.55	10.88	5			5.75	UTILIZADO	A	4	2	9	5,629.50	
145	Alfonso Huapaya	14.80	70	T.A	5.00	4.80	1.50					26/04/2005	-0.50	3.10	11.70	5			1.96	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50	
146	David Cuya	14.75		T.A		4.85	1.35					26/04/2005	-1.30	3.00	11.75	10			6.05	UTILIZADO	A	4	3	4	7,508.00	
147	Hernán Cuya Cosme	14.87	70	T.A	5.30	5.20	1.45					26/04/2005	-1.00	3.45	11.42	5			2.23	UTILIZADO	A	4	2	4	2,502.00	
148	Sector La Aguada	15.21		T.A		7.65	1.90					26/04/2005	-2.50	6.40	8.81	5			1.39	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50	
149	María Malásquez Anicama	15.28	70	T.A		4.35	1.35					26/04/2005	-0.80	3.35	11.93	10			3.23	UTILIZADO	A	4	2	3	3,753.00	
150	Sector La Aguada	15.14		T.A		5.35	1.30					26/04/2005	-0.80	3.30	11.84	10			3.54	UTILIZADO	A	4	2	4	5,004.00	
151	Moisés Caycho	15.79	70	T.A	3.50	3.50	1.50					26/04/2005	-1.50	2.50	13.29	5			1.55	UTILIZADO	A	4	2	2	1,251.00	
152	Henry Rueda	14.72	80	T.A	5.00	4.90	1.65					26/04/2005	-1.40	3.30	11.42	5			7.93	UTILIZADO	A	4	2	2	1,251.00	
153	Isabel Navarro	15.00		T.A		5.90	1.10					26/04/2005	-0.30	2.95	12.05	10			4.04	UTILIZADO	A	4	2	3	3,753.00	
154	Sector La Aguada	15.16		T.A		5.40	1.40					26/04/2005	-0.20	2.95	12.21	10			7.10	UTILIZADO	A	4	2	3	3,753.00	
155	Tomás Cuya Huapaya	15.17		T.A		5.80	1.30					26/04/2005	0.00	2.85	12.32	10			5.04	UTILIZADO	A	4	2	3	3,753.00	
156	Juani Cuya Tumay	15.40		T.A		4.85	1.60					26/04/2005	0.40	2.45	12.95	10			8.76	UTILIZADO	A	4	2	4	5,004.00	
157	Félix Cuya	15.46	68	T.A	5.50	5.35	1.50					26/04/2005	-0.50	3.15	12.31	5			6.73	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00	
158	Sector La Aguada	15.70		T.A		5.40	1.20					26/04/2005	-1.20	3.20	12.50	5			4.61	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00	
159	Sector La Aguada	15.83		T.A		4.10	1.30					26/04/2005	0.45	3.45	12.38	5			3.30	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50	
160	Sector La Aguada	15.87		T.A		5.40	1.50					26/04/2005	-1.20	3.55	12.32	5			4.05	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50	

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolinero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN					EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN							
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO		CAUDAL (l/s)		N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m³/año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF (m)	m.s.n.m.			PROF (m)	m.s.n.m.						
																							h/d	d/s	m/a	
161	Victor Rueda Tumay	16.01		T.A		6.40	1.60						27/04/2005	-0.40	4.20	11.81	5			3.32	UTILIZADO	A	4	2	2	1.251.00
162	Roberto Yaki Modesto	16.47		T.A		6.20	1.55						27/04/2005	-0.10	2.70	13.77	5			5.71	UTILIZADO	A	4	2	3	1.876.50
163	Sector Las Salinas	15.75		T.A		6.05	1.25						27/04/2005	-0.70	3.45	12.30	5			2.89	UTILIZADO	A	4	2	3	1.876.50
164	Jesús Eduardo Huapaya Caycho	15.38		T.A		6.60	1.90						27/04/2005	-0.70	2.70	12.68	5			13.34	UTILIZADO	A	4	2	4	2.502.00
165	Manuel Elias Gonzáles Huapaya	15.40		T.A		6.25	1.60						27/04/2005	0.55	2.60	12.80	10			6.03	UTILIZADO	A	4	2	3	3.753.00
166	Manuel Elias Gonzáles Huapaya	15.71		T.A		7.50	1.60						27/04/2005	0.00	3.40	12.31	5			2.02	UTILIZADO	A	4	2	4	2.502.00
167	Manuel Elias Gonzáles Huapaya	15.98	60	T.A	8.00	6.10	1.45						27/04/2005	-0.30	2.95	13.03	5			4.57	UTILIZADO	A	4	3	2	1.877.00
168	Sector Las Salinas	16.22		T.A		6.05	1.30						27/04/2005	-1.20	3.85	12.37	5			3.30	UTILIZADO	A	4	3	2	1.877.00
169	Jesús Penas Farfán	14.61	69	M.	8.00	6.75	0.48/1.15						27/04/2005	0.00	3.70	10.91				13.48	UTILIZABLE					
170	Patricio Rodríguez Caycho	14.91	90	T.A	2.00	2.00	1.00						27/04/2005	-1.50	1.50	13.41	5			10.29	UTILIZADO	A	4	2	3	1.876.50
171	Sector Los Enterrados	10.12		T.A		2.40	1.30						27/04/2005	0.70	2.30	7.82				36.40	UTILIZABLE					
172	Guillermo Ballarta	10.32	73	T.A	5.50	5.25	1.50						27/04/2005	0.00	2.40	7.92	5			7.58	UTILIZADO	A	4	2	3	1.876.50
173	Félix Ávalos	10.13		T.A		6.10	1.00						27/04/2005	-1.10	3.50	6.63	5			7.68	UTILIZADO	A	4	3	3	2.815.50
174	Sector Los Enterrados	9.03		T.A		5.20	1.50						27/04/2005	0.50	3.10	5.93	5			2.73	UTILIZADO	A	4	3	3	2.815.50
175	Sector Los Enterrados	9.27		T.A		3.50	1.40						27/04/2005	-0.80	1.40	7.87	2			2.78	UTILIZADO	I	2	6	12	4.504.80
176	Sector Los Enterrados	9.65		T.A		2.50	1.90						27/04/2005	0.00	2.10	7.55	5			4.45	UTILIZADO	A	4	2	4	2.502.00
177	Sector Los Enterrados	9.67		T.A		5.20	1.40	MOTOBOMBA	G		MOTOBOMBA	CS	27/04/2005	-0.50	3.30	6.37	4			3.31	UTILIZADO	I	2	6	12	9.009.60
178	Sector Los Enterrados	9.69		T.A		3.30	1.35						27/04/2005	-1.50	2.55	7.14	5			3.91	UTILIZADO	A	4	3	3	4.020.53
179	Sector Los Enterrados	9.59		T.A		5.00	1.60						27/04/2005	0.00	2.30	7.29	5			4.30	UTILIZADO	A	4	3	4	3.754.00
180	Leonor Modesto Tumay	8.97		T.A	3.00	6.70	1.75	HIDROSTAL	G	9	HIDROSTAL	CS	27/04/2005	-1.00	3.35	5.62	10	4.85		3.78	UTILIZADO	A	8	2	2	5006.00
181	Henry La Rosa Camacho	8.69		T.A		7.10	1.25						27/04/2005	-0.70	3.90	4.79	10			4.03	UTILIZADO	A	8	2	2	5006.00
182	Familia Camacho Rueda	8.30		T.A		7.40	1.20						27/04/2005	-0.30	3.80	4.50	5			5.39	UTILIZADO	A	4	2	2	1.251.00
183	Sector Los Enterrados	7.41		T.A		7.05	1.50						27/04/2005	-0.50	3.60	3.81	5			2.42	UTILIZADO	A	4	2	3	1.876.50
184	Sector Los Enterrados	7.14		T.A		3.60	1.50						27/04/2005	-1.70	3.00	4.14	10			3.13	UTILIZADO	I	2	5	11	17204.00
185	Esperanza Caycho de Agapito	8.43		T.A		7.45	1.70						27/04/2005	0.00	4.20	4.23	5			3.70	UTILIZADO	A	4	3	3	2.815.50
186	Arturo Meza Quispe	8.43		T.A		6.20	1.60						28/04/2005	-2.30	4.30	4.13	5			7.63	UTILIZADO	A	4	2	3	1.876.50
187	Leoncio Chumpitaz Llaya	7.82		T.A		6.20	1.15						28/04/2005	0.25	3.60	4.22	10			5.24	UTILIZADO	A	2	5	12	18768.00
188	Silvino Sánchez	8.43	67	T.A	4.00	3.70	1.30						28/04/2005	-0.40	2.10	6.33	10			5.02	UTILIZADO	A	4	3	4	7508.00
189	José Rueda Rice	8.06	80	T.A	4.00	4.80	1.30						28/04/2005	-1.10	2.85	5.21	5			3.16	UTILIZADO	A	10	1	6	4692.00
190	Antonio Caycho	7.87	78	T.A	4.00	3.50	1.60						28/04/2005	-0.30	1.90	5.97	5			2.48	UTILIZADO	A	8	1	5	3127.50
191	Sector San Pedro	6.84		T.A		4.80	1.15	JAEGER	G		JAEGER	CS	28/04/2005	-0.90	2.50	4.34	5			3.50	UTILIZADO	A	2	3	4	1878.00
192	Sector San Pedro	6.44		T.A		5.00	1.40						28/04/2005	0.35	2.50	3.94	5			3.76	UTILIZADO	A	6	2	3	2.815.50
193	Delia Huambachano	7.31		T.A		5.20	1.50						28/04/2005	-1.00	3.00	4.31	5			5.89	UTILIZADO	A	3	2	4	1878.00
194	Sector San Pedro	7.91		T.A		4.20	1.45						28/04/2005	0.60	2.00	5.91	5			5.38	UTILIZADO	A	2	2	3	939.00
195	Sector San Pedro	8.05		T.A		3.70	1.30						28/04/2005	-0.50	2.00	6.05	5			5.99	UTILIZADO	A	3	2	3	1408.50
196	Sector San Pedro	7.54		T.A		4.10	1.40						28/04/2005	-0.50	2.40	5.14	5			3.34	UTILIZADO	A	3	2	4	1878.00
197	José Rueda Rice	8.96		T.A		6.90	1.10						28/04/2005	-1.80	5.10	3.86	5			5.51	UTILIZADO	A	10	1	6	4692.00
198	Lita Chumpitaz	9.33		T.A		7.20	1.20						28/04/2005	-1.20	4.80	4.53	5			6.12	UTILIZADO	A	10	1	5	3910.00
199	David Cuya	9.30		T.A		7.20	1.60						28/04/2005	-1.60	4.20	5.10	5			6.10	UTILIZADO	A	5	1	3	1173.00
200	Nicolás Cuya Huapaya	9.81		T.A		6.70	1.10						28/04/2005	-1.20	5.00	4.81	5			5.85	UTILIZADO	A	6	1	3	1408.50

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS



CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

PROVINCIA : CAÑETE

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN					EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN							
			Año 19_	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO		CAUDAL (l/s)		N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m³/año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF. (m)	m.s.n.m.			PROF. (m)	m.s.n.m.						
																							h/d	d/s	m/a	
201	Daniel Sanez	9.28		T.A		7.20	1.45						28/04/2005	-2.00	3.80	5.48	10			3.60	UTILIZADO	A	6	2	4	7,508.00
202	Roger Cerda Marcelo	9.74		T.A		3.60	1.90						28/04/2005	-0.10	1.90	7.84	5			4.07	UTILIZADO	A	4	1	2	626.00
203	Horacio Robles Domínguez	10.70	60	T.A	13.00	4.20	1.40						28/04/2005	0.70	2.80	7.90	10			4.94	UTILIZADO	A	6	1	3	2,817.00
204	Alicia Arias Zevallos	11.06		T.A		4.80	1.50						28/04/2005	1.00	2.90	8.16	5			5.02	UTILIZADO	A	6	1	2	939.00
205	Domingo Ruiz Champitaz	10.65		T.A		5.55	1.60						28/04/2005	-2.70	3.10	7.55	5			5.44	UTILIZADO	A	4	1	2	626.00
206	Alfonso Caycho Francia	11.16		T.A		5.45	1.80						28/04/2005	-1.25	3.25	7.91	5			5.61	UTILIZADO	A	6	1	2	939.00
207	Sergio Cerda Llantoy	11.25		T.A		5.25	1.15						28/04/2005	0.00	3.85	7.40	5			5.13	UTILIZADO	A	3	1	3	703.50
208	David Cuya	11.69		T.A		6.40	1.75						28/04/2005	-0.70	3.95	7.74	5			5.02	UTILIZADO	A	3	1	2	469.00
209	Florencio Huapaya Vilcayauri	11.67		T.A		6.60	1.40						28/04/2005	-1.20	4.00	7.67	10			7.41	UTILIZADO	A	10	1	3	4,692.00
210	Florencio Huapaya Vilcayauri	12.02		T.A		3.65	0.80						28/04/2005	-2.90	3.35	8.67	5			5.72	UTILIZADO	A	10	5	12	46,926.00
211	Faustino Huapaya Conde	12.58		T.A		6.10	1.50						29/04/2005	0.00	4.00	8.58	5			7.40	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
212	Carlos Triguero Cuya	11.84	97	T.A	7.00	6.40	1.25						29/04/2005	-0.30	4.30	7.54	5			4.45	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
213	Torbio Camacho Cuya	11.59	70	T.A		5.20	1.30						29/04/2005	-0.60	4.30	7.29	5			8.58	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
214	Sector La Joya	11.60		T.A		3.50	1.35						29/04/2005	0.20							NO UTILIZABLE					
215	Guillermo Agapito Caycho	4.95		T.A		7.70	2.30						29/04/2005	-0.70	5.00	-0.07	10			6.65	UTILIZADO	A	6	1	2	1,878.00
216	Elda Cuya Quispe	11.24		T.A		7.05	1.25						29/04/2005	-3.80	5.25	5.99				6.40	UTILIZABLE					
217	Nemesio Camacho Balcazar	12.44		T.A		1.90	1.50						29/04/2005	0.00	1.65	10.79	10			4.74	UTILIZADO	I	2	5	12	18,768.00
218	Nemesio Camacho Balcazar	12.83		T.A		3.90	1.55						29/04/2005	0.80	3.00	9.83	10			6.96	UTILIZADO	I	2	5	12	18,768.00
219	Nemesio Camacho Balcazar	12.62	54	T.A	8.00	9.00	1.60	DEUTZ	D	10	SIGMUND	CS	29/04/2005	-0.80	5.70	6.92	10			10.44	UTILIZADO	A	6	1	3	2,817.00
220	Juan Ávalos	13.25	60	T.A	7.50	7.50	1.20						29/04/2005	-0.50	5.60	7.65	5			8.36	UTILIZADO	A	5	1	2	782.00
221	Ángel Cuya	13.82	70	T.A	9.00	8.45	1.50						29/04/2005	0.00	6.20	7.62	5			8.68	UTILIZADO	A	6	1	2	939.00
222	Yolanda Caycho	13.91	60	T.A	8.50	8.50	1.25						29/04/2005	-0.50	6.80	7.11	5			5.55	UTILIZADO	A	6	2	3	2,815.50
223	Raúl Cuya	14.19	73	T.A	8.00	7.75	1.25						29/04/2005	-4.00	6.50	7.69	10			3.77	UTILIZADO	A	5	2	3	4,692.00
224	Jimmy Conde	14.28	81	T.A	7.70	7.70	1.30						29/04/2005	-0.70	6.10	8.18	10			10.04	UTILIZADO	A	6	1	2	1,878.00
225	Sector La Aguada	14.71		T.A		9.50	1.80						29/04/2005	-2.30	6.10	8.61	10			5.13	UTILIZADO	A	6	1	3	2,817.00
226	Sector La Aguada	14.67		T.A		5.60	1.50						29/04/2005	-3.20							NO UTILIZABLE					
227	Sector El Azotador	14.71		T.A		9.80	1.50						29/04/2005	0.00	5.20	9.51	5			2.68	UTILIZADO	A	5	1	2	782.00
228	Sector El Azotador	13.77		T.A		7.00	1.50						29/04/2005	-0.90	4.90	8.87	5			6.36	UTILIZADO	A	6	1	2	939.00
229	Sector El Azotador	13.51		T.A		7.20	1.30						29/04/2005	-0.50	5.50	8.01					UTILIZABLE					
230	Sector El Azotador	13.41		T.A		5.90	1.30						29/04/2005	-2.80	4.60	8.81				7.85	UTILIZABLE					
231	Simón Lachira Chiroque	13.73	2004	T.A	4.80	4.60	1.40						29/04/2005	0.00	4.25	9.48	4			8.02	UTILIZADO	A	1	1	8	499.20
232	Pedro Rodríguez Huapaya	14.76		T.A		6.95	1.50						29/04/2005	-0.80	5.05	9.71	5			6.68	UTILIZADO	A	5	1	2	782.00
233	Sector San Pedro	15.37		T.A		9.50	1.30						29/04/2005	-0.40	5.70	9.67	5			3.42	UTILIZADO	A	5	1	2	782.00
234	Familia Caycho Rueda	15.67		T.A		7.55	1.25						29/04/2005	0.65	6.50	9.17	10			4.08	UTILIZADO	A	6	1	2	1,878.00
235	Sector San Pedro	15.53		T.A		8.65	1.50	ELECTROBOMBA	E		ELECTROBOMBA	S	29/04/2005	0.50	7.10	8.43	2			4.04	UTILIZADO	A	6	1	3	563.40
236	Delia Huambachano	6.31		T.A		5.45	1.40						30/04/2005	0.00	3.15	3.16	5			4.98	UTILIZADO	A	5	1	2	782.00
237	Enrique Caycho Rueda	7.82	86	T.A	5.00	7.00	1.15	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	30/04/2005	-2.50	4.35	3.47	10			7.28	UTILIZADO	A	7	1	2	2,190.00
238	Alfonso Caycho Francia	7.27	71	T.A	5.00	7.40	1.40						30/04/2005	-0.40	5.15	2.12	10			5.99	UTILIZADO	A	6	1	2	1,878.00
239	Rudorico Moscoso Vera	6.65	70	T.A	8.00	6.85	1.30						30/04/2005	0.50	4.90	1.73	5			4.90	UTILIZADO	A	5	1	2	782.00
240	Sector San Pedro	6.23		T.A		5.25	1.10						30/04/2005	0.00	1.10	2.13	5			6.72	UTILIZADO	A	6	1	2	939.00

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN					EQUIPO DE BOMBEO						NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN							
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA			FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO		CAUDAL (l/s)		N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m³/año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO	PROF. (m)			m.s.n.m.	PROF. (m)			m.s.n.m.							
																					h/d			d/s	m/a		
241	Jesús Cuya Bacca	5.76		T.A		5.80	1.50	BRIGGS STRAITTON	G	40	HIDROSTAL	CS	30/04/2005	-0.30	3.65	2.11	10	3.95		4.39	UTILIZADO	A	6	1	2	1,878.00	
242	Sector San Pedro	5.59		T.A		0.90	1.55						30/04/2005	0.30							NO UTILIZABLE						
243	Sector San Pedro	4.18		T.A		5.75	1.40						30/04/2005	0.75	3.15	1.03	5				6.77	UTILIZADO	A	6	1	3	1,408.50
244	Julio Rueda Arias	8.80		T.A		6.70	1.30						30/04/2005	-0.20	6.10	2.70	5				6.88	UTILIZADO	A	6	1	2	939.00
245	Julio Rueda Arias	8.34		T.A		8.40	1.10						30/04/2005	-1.30	5.45	2.89	5				6.46	UTILIZADO	A	6	1	2	939.00
246	Eugenio Yarleque Arias	8.49		T.A		7.05	1.30						30/04/2005	-2.40	5.40	3.09	10				7.04	UTILIZADO	A	6	2	4	7,508.00
247	Dario Ramos	8.79		T.A		6.30	1.50						30/04/2005	-4.00	5.20	3.59	5				6.76	UTILIZADO	A	6	1	2	782.00
248	Manuel Caycho Cuya	9.71		T.A		6.60	1.80						30/04/2005	-3.90	5.80	3.91	10				5.69	UTILIZADO	A	6	1	2	1,878.00
249	Jorge Modesto Tumay	9.26		T.A		7.95	1.65						30/04/2005	-1.65	5.50	3.76	10				8.27	UTILIZADO	A	6	1	2	1,878.00
250	Rafino Manco Ávalos	9.38		T.A		10.40	2.30						30/04/2005	-0.70	6.10	3.28	10				5.73	UTILIZADO	A	6	1	2	1,878.00
251	Hnos Rueda Hernández	9.00		T.A		8.40	1.30						30/04/2005	0.40	5.50	3.50	5				7.43	UTILIZADO	A	5	1	3	1,173.00
252	Jorge Modesto Tumay	10.26		T.A		7.80	1.35						30/04/2005	-3.30	6.15	4.11	5					NO UTILIZABLE					
253	Sector San Pedro	10.38		T.A		2.20	1.30						30/04/2005	-0.30								NO UTILIZABLE					
254	Sector San Pedro	11.37		T.A		10.90	1.70						30/04/2005	-2.40	7.25	4.12	5				5.20	UTILIZADO	A	6	2	2	3,754.00
255	Vidal Camacho Saravia	11.67	90	T.A		7.40	1.20						30/04/2005	-0.90	5.20	6.47	10					NO UTILIZABLE					
256	Manuel La Rosa	12.94		T.A		7.00	1.45						30/04/2005	0.70								NO UTILIZABLE					
257	Federico Meza	13.73	50	T.A	8.00	2.00	1.30						30/04/2005	0.55								NO UTILIZABLE					
258	Sector San Pedro	14.74		M.		18.00	0.48/1.40	HOLLOSHAFT	D	20	HOLLOSHAFT	TV	30/04/2005	0.00	12.00	2.74	10				5.28	UTILIZADO	A	6	2	6	11,262.00
259	Lacio Napa Félix	14.14		T.A		9.00	1.30						30/04/2005	-1.10	8.10	6.04	5				6.73	UTILIZADO	A	6	2	2	1,877.00
260	Sector San Pedro	13.64		T.A		9.10	1.25						30/04/2005	0.90	7.40	6.24	5				3.67	UTILIZADO	A	5	1	2	782.00
261	José Camacho	13.22	60	T.A	10.00	9.40	1.30						02/05/2005	-1.50	7.25	5.97	5				3.75	UTILIZADO	A	6	1	3	1,408.50
262	Pedro Camacho	13.15		T.A	10.35	10.35	1.00						02/05/2005	-1.75	8.15	5.00	10				4.37	UTILIZADO	A	8	4	3	15,018.00
263	Austín Barrios	12.76		T.A		9.85	1.40						02/05/2005	0.80	9.20	3.56	5				4.13	UTILIZADO	A	6	1	3	1,408.50
264	Sector San Pedro	13.59		T.A		11.30	1.35						02/05/2005	-2.30	8.90	4.69	10				5.93	UTILIZADO	A	6	2	4	7,508.00
265	Sector San Pedro	14.72		T.A		11.50	1.30						02/05/2005	0.00	9.60	5.12	5				3.10	UTILIZADO	A	6	2	4	3,754.00
266	Pedro Cuenca Pacheco	16.23		T.A		12.00	1.20						02/05/2005	0.00	11.00	5.23	5				4.03	UTILIZADO	A	5	1	3	1,173.00
267	Juana Yaki Modesto	16.77		T.A		23.40	1.65	PETER MC LAREN	D	30	JOHNTON	TV	02/05/2005	-1.40	10.10	6.67	5				6.01	UTILIZADO	A	5	2	4	3,128.00
268	Sector San Pedro	17.97		T.A		13.40	1.10						02/05/2005	0.40	9.60	8.37	2				4.00	UTILIZADO	I	2	6	12	2,253.60
269	Sector San Vicente	16.83		T.A		0.05	1.20						02/05/2005	0.55								NO UTILIZABLE					
270	Sector San Vicente	16.83		T.A		3.80	1.20						02/05/2005	0.20	3.00	13.83					1.65	UTILIZABLE					
271	Augusto Loyola	15.50		T.A		13.50	1.00						02/05/2005	0.50	9.50	6.00	5				27.12	UTILIZADO	A	6	1	2	939.00
272	Victor Rueda Ricce	14.98		T.A		12.70	1.20						02/05/2005	-8.20	10.20	4.78	5				5.52	UTILIZADO	A	6	2	4	3,754.00
273	Sector San Vicente	14.68		M.		30.00	0.20/1.00						02/05/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
274	Freddy Champitaz	13.47		T.A		10.10	1.20						02/05/2005	-6.70	8.80	4.67	5				5.21	UTILIZADO	I	2	5	12	9,384.00
275	Sector Flor Amarilla	11.88		T.A		5.00	1.20						02/05/2005	-1.00	4.00	7.88	5				3.89	UTILIZADO	I	2	5	12	9,384.00
276	Fernando Garcia	13.28	70	T.A	10.00	9.90	1.30						02/05/2005	-4.90	8.95	4.33	5				5.36	UTILIZADO	I	2	5	12	9,384.00
277	Victor Manuel La Rosa Cuya	11.50		T.A		5.00	1.00	HONDA	G	8	HONDA	CS	02/05/2005	0.00	3.00	8.50	5				7.59	UTILIZADO	A	4	1	2	626.00
278	Sector Flor Amarilla	12.13		T.A		5.65	1.20						02/05/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
279	Martin Caycho	5.64	80	T.A	2.50	2.10	1.20						02/05/2005	-1.70								NO UTILIZABLE					
280	Eusebio Cuya Ávalos	7.12		T.A		3.90	1.50						02/05/2005	-0.40	2.30	4.82	5					UTILIZADO	I	2	6	12	11,262.00

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN				EQUIPO DE BOMBEO				NIVELES DE AGUA Y CAUDAL				C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN										
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)		N. ESTÁTICO		CAUDAL (l/s)	N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m³/año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO				PROF. (m)	m.s.n.m.		PROF. (m)	m.s.n.m.						
																							h/d	d/s	m/a	
281	Juan Carlos Núñez Ramos	8.30		T.A		8.00	1.10						02/05/2005	0.00	6.00	2.30	5			4.08	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
282	Pedro Manco	11.07	70	T.A	4.50	4.60	1.35						02/05/2005	0.00	3.50	7.57	5			4.45	UTILIZADO	I	2	6	12	11,262.00
283	Nicasio Llaya	10.15		T.A		6.00	1.50						02/05/2005	0.50							NO UTILIZABLE					
284	Sector San Isidro	5.29		T.A		6.20	1.40						02/05/2005	-1.20	4.90	0.39	5			4.42	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
285	Sector San Isidro	8.36		T.A		7.45	1.40						02/05/2005	-2.20	5.80	2.56				4.60	UTILIZABLE					
286	Sector San Isidro	10.20		T.A		4.80	1.70						02/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
287	Timoteo Núñez Toledo	10.33		T.A		9.00	1.70	HIDROSTAL	G	9	HIDROSTAL	CS	02/05/2005	-5.50	7.20	3.13	10			6.73	UTILIZADO	A	2	2	4	2,504.00
288	Timoteo Núñez Toledo	11.42		T.A		9.00	1.20	LISTER	G		LISTER	CS	02/05/2005	-1.00	7.00	4.42	5			5.11	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
289	Sector San Isidro	9.67		T.A		5.00	1.00						02/05/2005	-2.00	3.50	6.17	5			5.30	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
290	Timoteo Núñez Toledo	9.40	55	T.A		8.70	1.40						02/05/2005	-3.60	5.80	3.60	5			6.80	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
291	Juan Augusto Conde Huapaya	8.88		T.A	9.00	8.30	1.15						03/05/2005	-1.80	6.40	2.48	10			8.80	UTILIZADO	A	5	2	8	12,512.00
292	Céimo Llaya	8.60	93	T.A	8.00	8.25	1.30						03/05/2005	-2.70	5.00	3.60	5			4.06	UTILIZADO	A	1	2	6	939.00
293	Fermin Cuya Faustino	8.50	2003	T.A	6.00	5.50	1.50						03/05/2005	-3.80	4.80	3.70	10			4.55	UTILIZADO	A	1	2	6	1,878.00
294	Sector Alto Grande	9.11	60	T.A	8.00	8.70	1.35						03/05/2005	-1.60	5.05	4.06	8			4.78	UTILIZADO	A	1	2	6	1,502.40
295	Sector Alto Grande	9.14		T.A		1.50	2.00						03/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
296	Dante Caycho Huambachano	10.02		T.A		9.90	1.50						03/05/2005	-3.50	5.35	4.67	5			4.66	UTILIZADO	A	2	1	6	939.00
297	Juan Chumpitaz Bustamante	8.40		T.A		6.80	1.60						03/05/2005	1.20	3.80	4.60	10			3.38	UTILIZADO	A	2	1	6	1,878.00
298	Juan Chumpitaz Bustamante	8.64	75	T.A	6.00	4.90	1.50						03/05/2005	-2.00	4.00	4.64	2			2.55	UTILIZADO	I	2	6	12	4,504.80
299	Emiliano La Rosa Caycho	9.18		T.A		6.10	1.60						03/05/2005	-1.20	4.05	5.13				3.91	UTILIZABLE					
300	Francisco Cuya	9.46	70	T.A	8.00	5.65	1.30						03/05/2005	0.75	3.65	5.81	5			4.70	UTILIZADO	A	3	2	6	2,817.00
301	Sector Alto Grande	8.63	60	T.A	7.00	6.80	1.10						03/05/2005	-1.80	4.80	3.83	10			4.65	UTILIZADO	A	3	2	7	6,573.00
302	Máximo Camacho	7.73		T.A		8.10	1.00						03/05/2005	-2.10	5.10	2.63	10			5.97	UTILIZADO	A	3	2	7	6,573.00
303	José Ramos Tipiani	7.68		T.A		5.80	1.10						03/05/2005	-2.80	5.30	2.38	10			5.72	UTILIZADO	A	3	2	6	5,634.00
304	Hilario Achabanco Cruz	7.34		T.A		6.40	1.00						03/05/2005	-1.40	4.90	2.44	10			4.97	UTILIZADO	A	3	2	6	5,634.00
305	Juan Huapaya	7.82		T.A		6.40	1.05						03/05/2005	-3.40	5.40	2.42	5			8.28	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
306	Fausto Turnay	6.70		T.A		7.25	1.20						03/05/2005	0.75	5.25	1.45	5			5.61	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
307	Pablo Huapaya	6.98		T.A		5.10	1.00						03/05/2005	-2.10	4.10	2.88	10			7.03	UTILIZADO	A	3	2	7	6,573.00
308	Angélica Manco Caycho	7.66		T.A		4.90	1.00						03/05/2005	-2.30	3.90	3.76	5			6.03	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
309	Miguel Emiliano La Rosa Caycho	5.74	75	T.A		7.90	1.30	S/M	G		S/M	CS	03/05/2005	-2.90	4.90	0.84	10			5.22	UTILIZADO	A	2	1	4	1,252.00
310	Pablo La Rosa Caycho	5.79	76	T.A		5.50	1.03	S/M	G		S/M	CS	03/05/2005	-1.00	4.00	1.79	5			4.74	UTILIZADO	A	2	1	6	939.00
311	Alfonso Caycho Francia	8.26		T.A		4.05	0.90						03/05/2005	0.20	2.35	5.91	5			5.36	UTILIZADO	A	2	1	5	782.50
312	José Caycho Matías	7.91	82	T.A	8.00	6.00	1.50						03/05/2005	-0.40	3.55	4.36	5			3.89	UTILIZADO	A	2	1	6	939.00
313	Antonio Cuya Caycho	7.84		T.A		4.00	1.80						03/05/2005	0.70	3.50	4.34	5			7.80	UTILIZADO	A	2	1	6	939.00
314	Pablo Caycho Cuya	7.48		T.A		6.55	1.50						03/05/2005	0.00	3.00	4.48	5			6.30	UTILIZADO	A	2	1	5	782.50
315	Familia Pérez Rodríguez	7.07		T.A		6.70	1.15						03/05/2005	0.00	3.10	3.97	5			6.92	UTILIZADO	A	2	1	6	939.00
316	José Hilario Caycho Matías	8.00		T.A		6.25	1.80						03/05/2005	-0.50	3.35	4.65	5			5.08	UTILIZADO	A	2	1	6	939.00
317	Natividad Camacho	8.06		T.A		6.10	1.40						03/05/2005	-1.80	4.30	3.76				6.68	UTILIZABLE					
318	Gregoria Ávalos de Huapaya	7.37		T.A		5.45	1.25						03/05/2005	-0.60	3.60	3.77	10			6.17	UTILIZADO	A	2	1	6	1,878.00
319	Rosalino Carrillo Ávalos	7.26		T.A		5.40	1.65						03/05/2005	-0.80	3.80	3.46	10			5.31	UTILIZADO	A	2	1	6	1,878.00
320	Rosa Chumpitaz Conde	6.56		T.A		4.60	1.50						03/05/2005	-0.80	3.40	3.16	5			5.31	UTILIZABLE					

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN					EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN							
			Año 19...	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO		CAUDAL (l/s)		N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m³/año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF (m)	m.s.n.m.			PROF (m)	m.s.n.m.						
																							h/d	d/s	m/a	
321	Evaristo Pérez Cuya	4.83	77	T.A		3.80	1.00						03/05/2005	-0.40	2.90		10			2.46	UTILIZADO	A	2	1	4	1,252.00
322	José Canales	5.00		T.A		3.60	1.15						03/05/2005	0.40	2.70		10			2.73	UTILIZADO	A	2	1	5	1,565.00
323	Sector San Pedro	5.00		T.A		6.20	1.20						03/05/2005	0.10	3.20		10			2.52	UTILIZADO	A	2	1	6	1,878.00
324	Familia Rodríguez Chauca	5.50		T.A		5.10	1.45						03/05/2005	-1.40	3.55		10			3.47	UTILIZADO	A	2	1	6	1,878.00
325	Juan Augusto Conde Huapaya	10.53	95	T.A	10.00	7.50	1.25						03/05/2005	-5.00	7.05		5			3.70	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
326	Juan Champitaz Bustamante	5.94		T.A		5.60	1.07						03/05/2005	-1.60	3.70		5			9.15	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
327	Lacio Huapaya Vilcayauri	4.68	60	T.A		4.20	1.00						03/05/2005	-1.70	1.90	2.78	5			3.39	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
328	Sector San Pedro	5.99		T.A		1.60	1.00						03/05/2005	-0.60							NO UTILIZABLE					
329	Sector San Pedro	6.22		T.A		0.90	1.20						03/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
330	Arcaya	6.12		T.A		3.20	1.00						03/05/2005	0.00	2.40	3.72	5			6.60	UTILIZADO	A	2	1	2	313.00
331	Juan Champitaz Bustamante	4.30		T.A		4.50	1.30						03/05/2005	-0.80	3.30	1.00	5			2.74	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
332	Sector Hueso de Ballena	3.69		T.A		0.15	1.75						03/05/2005	0.70							NO UTILIZABLE					
333	Familia Ramos Ayala	3.70		T.A		1.35	2.30						03/05/2005	-0.30							NO UTILIZABLE					
334	Julio Huapaya Vilcayauri	4.41	90	T.A		4.00	1.55						03/05/2005	-1.10	2.35	2.06	5			1.55	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
335	Máximo Ramos Llanavilca	3.64	2000	T.A		3.10	1.10						03/05/2005	-1.40	2.60	1.04	5			1.12	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
336	Juan Pablo Chate	6.38	63	T.A	6.00	6.00	1.20						04/05/2005	0.00	2.00	4.38	5			6.26	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
337	Eugenio Agapito	7.35		T.A		3.90	2.20						04/05/2005	0.00	2.90	4.45	5			8.60	UTILIZADO	A	2	1	2	313.00
338	Antonio Cuya Caycho	7.70		T.A		4.20	1.00						04/05/2005	-0.20	2.20	5.50	5			6.64	UTILIZADO	A	2	6	12	11,262.00
339	Jorge Cuya Modesto	7.21		T.A		4.50	1.00						04/05/2005	-0.50	2.50	4.71	5			8.34	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
340	Hilario Caycho	7.42		T.A		1.85	1.20						04/05/2005	0.65	1.35	6.07	5			6.19	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
341	Sector Hueso de Ballena	6.32		T.A		4.30	1.10						04/05/2005	0.00	2.30	4.02	5				UTILIZABLE	A	3	1	3	469.50
342	Julio Huapaya Vilcayauri	3.68		T.A		3.20	1.30	BRIGGS STRATTON	G		HIDROSTAL	CS	04/05/2005	-1.20	2.10	1.58	5			3.17	UTILIZADO	A	6	1	3	1,408.50
343	Juan Makandakari Kanashiro	3.41	90	M.		4.20	0.45/1.30	ELECTROBOMBA	E		ELECTROBOMBA	S	04/05/2005	0.80	1.80	1.61	5			2.58	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
344	Sector Hueso de Ballena	3.93		T.A		4.70	1.50						04/05/2005	-1.20	1.90	2.03	5			1.73	UTILIZADO	A	6	1	2	939.00
345	Sector Hueso de Ballena	4.58		T.A		2.00	1.20						04/05/2005	0.50							NO UTILIZABLE					
346	Sector Hueso de Ballena	5.05		T.A		4.35	1.15						04/05/2005	-0.80	2.25	2.80				2.58	UTILIZABLE					
347	Alejandro Avalos Navarro	5.96		T.A		3.30	1.50						04/05/2005	-2.00	2.60	3.36	5				UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
348	Sector Hueso de Ballena	6.36		T.A		2.90	1.30						04/05/2005	-1.00	2.40	3.96				11.71	UTILIZABLE					
349	Sector Hueso de Ballena	7.67		T.A		6.10	1.40						04/05/2005	0.40	2.70	4.97	5			6.47	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
350	Juan Jara champitaz	7.89		T.A		4.50	1.40						04/05/2005	0.00	3.00	4.89	5			4.59	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
351	Sector Las Palmas	11.94		T.A		2.00	1.50						05/05/2005	0.20	1.20	10.74				36.10	UTILIZABLE					
352	Sector Las Palmas	12.91		T.A		2.40	1.20						05/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
353	Sector Las Palmas	12.73		T.A		2.45	1.60						05/05/2005	0.00	2.20					4.10	UTILIZABLE					
354	Leandro Soto Ayala	9.46	75	T.A	6.00	5.30	1.20						05/05/2005	0.70	2.30	7.16	5			4.68	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
355	Sector Hueso de Ballena	9.83		T.A		6.50	1.20						05/05/2005	-1.50	4.00	5.83	10			6.86	UTILIZADO	A	2	1	3	939.00
356	Sector Hueso de Ballena	10.84		T.A		1.60	2.20						05/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
357	Sector Las Palmas	11.18		T.A		4.00	1.20						05/05/2005	0.00	3.00		5			4.39	UTILIZADO	I	2	6	12	11,262.00
358	Sector Las Palmas	11.87		T.A		3.30	1.00						05/05/2005	-0.30	2.30	9.57	5			4.81	UTILIZADO	I	2	6	12	11,262.00
359	Sector Las Palmas	11.83		T.A		2.80	1.20						05/05/2005	1.20							NO UTILIZABLE					
360	Timoteo Núñez Toledo	10.39	60	T.A		5.60	1.30						05/05/2005	-1.60	3.60	6.79	5			7.89	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN			EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	ESTADO DEL POZO	EXPLOTACIÓN									
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO			CAUDAL (l/s)	N. DINÁMICO		USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m ³ /año)		
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF (m)				m.s.n.m.	PROF (m)		m.s.n.m.	h/d	d/s		m/a	
361	Sector Las Palmas	9.86		T.A		5.00	1.80						06/05/2005	0.40	3.00	6.86	5			8.18	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
362	Fausto Tumay	10.43		T.A		3.90	1.00						06/05/2005	-0.90	2.90	7.53	10			4.88	UTILIZADO	A	2	1	3	939.00	
363	Fausto Tumay	10.38		T.A		5.20	1.00						06/05/2005	-1.20	3.20	7.18	5			4.74	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00	
364	Sector Costa Azul	11.53		T.A		8.70	1.20						06/05/2005	-1.70								NO UTILIZABLE					
365	Sector Costa Azul	17.56		T.A		11.10	1.20						06/05/2005	0.90	10.90	6.66				18.20	UTILIZABLE						
366	Sector Costa Azul	13.30		T.A		6.50	1.10						06/05/2005	-3.50								NO UTILIZABLE					
367	Sector Costa Azul	14.57		T.A		6.70	1.20						06/05/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
368	Elcodoro Segundo Tumay Caycho	9.43	50	T.A		4.30	1.30						06/05/2005	-0.30	2.30	7.13	5			3.88	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00	
369	Victor Cuya	9.62	79	T.A	6.00	5.30	1.10						06/05/2005	-1.30	3.30	6.32	5			4.49	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00	
370	Victor Cuya	9.49	79	T.A	7.00	5.20	1.15						06/05/2005	-1.20	3.20	6.29	5			3.95	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00	
371	Sector Costa Azul	13.62		T.A		4.90	1.30						06/05/2005	-2.70								NO UTILIZABLE					
372	Daniel Adiego	12.19		T.A		4.20	1.00						06/05/2005	-0.60	3.50	8.69	4			5.14	UTILIZADO	I	2	6	12	9,009.60	
373	Andrés Caycho Pacheco	8.30	50	T.A	8.00	5.15	1.05						06/05/2005	0.00	2.40	5.90	10			6.06	UTILIZADO	A	2	1	4	1,252.00	
374	Andrés Caycho Pacheco	8.23		T.A		6.10	1.10						06/05/2005	-1.10	2.80	5.43	10			6.26	UTILIZADO	A	2	1	4	1,252.00	
375	Andrés Caycho Pacheco	8.22		T.A		5.05	1.40						06/05/2005	-0.40	2.40	5.82	5			9.71	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00	
376	Timoteo Jota Palomino	9.31		T.A		6.80	1.30						06/05/2005	-1.40	2.40	6.91	10			8.94	UTILIZADO	A	2	1	3	939.00	
377	Evaristo García Tanta	9.62	59	T.A	10.00	5.30	1.25						06/05/2005	-0.30	2.95	6.67	10			8.86	UTILIZADO	A	2	2	4	2,504.00	
378	Evaristo García Tanta	9.39	98	T.A	6.00	4.90	1.25						06/05/2005	0.00	2.50	6.89	5			6.79	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
379	Evaristo García Tanta	8.97	90	T.A	4.00	2.80	0.60						06/05/2005	0.00	2.50	6.47				9.35	UTILIZABLE						
380	Sector Hueso de Ballena	8.78		T.A		5.30	1.50						06/05/2005	0.00	2.70	6.08	5			5.84	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00	
381	Sector Hueso de Ballena	8.60		T.A		3.00	1.25						06/05/2005	-0.50	2.30	6.30	5			5.03	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
382	Sector Hueso de Ballena	9.16		T.A		4.80	1.30						06/05/2005	0.30	2.00	7.16	5			4.90	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
383	Marina Fernández de Montoya	8.80		T.A		2.40	1.25						06/05/2005	-0.40	1.70	7.10	5			4.85	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
384	Eulogio Ayala Caycho	8.63		T.A		6.80	1.70						06/05/2005	-0.30	3.40	5.23	5			5.15	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
385	Eduardo Campos Ayala	7.94	2004	T.A	6.00	5.80	1.25						06/05/2005	0.45	2.95	4.99	5			5.47	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
386	Rosa Balcazar Camacho	9.13	60	T.A	10.00	7.25	1.50						06/05/2005	-1.50	3.90	5.23				7.42	UTILIZABLE						
387	Sector Hueso de Ballena	8.71		T.A		5.60	1.50						06/05/2005	-0.40	2.60	6.11	5			9.21	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
388	Sector Hueso de Ballena	8.59		T.A		5.40	1.40						06/05/2005	0.40	3.00	5.59				7.39	UTILIZABLE						
389	Hernán Cuya Cosme	10.23	70	T.A	5.00	4.90	1.00						06/05/2005	-0.90	2.90	7.33	5			2.36	UTILIZADO	A	6	2	4	3,754.00	
390	Sector Chilcar	10.08		T.A		5.60	1.10						06/05/2005	-1.60	3.60	6.48	5			3.82	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
391	José Carrillo Cuya	9.65	70	T.A	5.00	5.05	1.00						06/05/2005	0.00	3.00	6.65	5			3.61	UTILIZADO	A	6	2	4	3,754.00	
392	Manuel Ayala	9.11		T.A		7.05	1.20						06/05/2005	0.60	3.50	5.61	5			4.60	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
393	Manuel Ayala	10.03	73	T.A	8.00	1.40	1.70						06/05/2005	-0.20	1.10	8.93	2			3.27	UTILIZADO	I	2	6	12	4,504.80	
394	Francisco Caycho	10.10		T.A		1.30	2.50						06/05/2005	0.00	1.10	9.00	2			4.70	UTILIZADO	I	2	6	12	4,504.80	
395	Florencio Caycho	10.18		T.A		1.10	1.10						06/05/2005	0.00	0.25	9.93	2			3.35	UTILIZADO	I	2	6	12	4,504.80	
396	Florencio Caycho	10.35		T.A		3.70	1.20						06/05/2005	0.40	2.90	7.45	2			6.59	UTILIZADO	I	2	6	12	4,504.80	
397	Alberto Funk	10.04		T.A		4.80	1.30						06/05/2005	0.50	3.60	6.44	5			3.61	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
398	Martha Caycho Champitaz	10.08		T.A		6.05	1.40						06/05/2005	0.10	3.90	6.18	5			3.71	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
399	Sector Chilcar	9.90		T.A		11.20	1.05						06/05/2005	0.30	4.40	5.50	5			4.75	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
400	Sector Chilcar	8.83		T.A		4.35	1.15						07/05/2005	-1.35	2.75	6.08	5			7.14	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00	

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLUMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN					EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DE AGUA Y CAUDAL						C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN						
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELLO (m)	N. ESTÁTICO		CAUDAL (l/s)	N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m ³ /año)	
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF (m)	m.s.n.m.		PROF (m)				m.s.n.m.	h/d	d/s		m/a
441	José Champitaz Árias	11.75	80	T.A	6.00	5.60	1.30						09/05/2005	0.00	5.00	6.75	5			2.39	UTILIZADO	I	2	2	4	1,252.00
442	Sector La Joya	11.59		T.A		4.80	1.20						09/05/2005	-0.40	4.40	7.19					UTILIZABLE					
443	Sector La Joya	11.44		T.A		2.40	2.40						09/05/2005	-0.80	2.30	9.14				4.77	UTILIZABLE					
444	Sector La Joya	10.88		T.A		4.10	1.80						09/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
445	Sector Chikar	10.43		T.A		4.35	2.10						10/05/2005	0.25	2.25	8.18	5			3.65	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
446	Ignacio Mayan	8.65	71	T.A	10.00	9.30	1.25						10/05/2005	-0.60	5.85	2.80	5			2.78	UTILIZADO	A	4	1	3	939.00
447	Juan Braulio Ponce De León Cano	10.36	60	T.A	10.00	9.30	1.30	SLABIA	G	8	SLABIA	CS	10/05/2005	-2.30	5.40	4.96	10			3.49	UTILIZADO	A	5	4	9	28,161.00
448	Sector Chikar	13.20		T.A		2.50	1.25						10/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
449	Sector Chikar	11.35		T.A		1.95	1.15						10/05/2005	0.00	1.50	9.85	4			1.84	UTILIZADO	I	2	4	6	3,002.40
450	Jose Florencio Caycho Ruiz	11.81		T.A		8.40	1.50	MOTOBOMBA	G	8	MOTOBOMBA	CS	10/05/2005	0.00	5.20	6.61	5			4.22	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
451	Jose Florencio Caycho Ruiz	10.42		T.A		6.60	1.40						10/05/2005	0.00	5.90	4.52	5			7.82	UTILIZADO	A	4	2	3	1,876.50
452	Fidel Árias	12.40		T.A		6.95	1.55						10/05/2005	-0.70	5.95	6.45	4			8.21	UTILIZADO	I	2	4	6	3,002.40
453	José Patrocinio Caycho Acosta	8.23		T.A		9.10	1.80						10/05/2005	-3.10	8.90	-0.67				12.28	UTILIZABLE					
454	Jose Florencio Caycho Ruiz	8.75		T.A		8.20	3.10						10/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
455	Jose Florencio Caycho Ruiz	9.26		T.A		6.20	1.65						10/05/2005	0.50							NO UTILIZABLE					
456	Gregoria Ávalos Huapaya	9.12		T.A		8.70	1.90						10/05/2005	0.00	6.90	2.22	5			5.62	UTILIZADO	A	6	1	8	3,756.00
457	Familia Camacho Cuya	9.28		T.A		3.00	1.90						10/05/2005	-2.80							NO UTILIZABLE					
458	Sector Coñoma	3.40		T.A		3.20	1.20						10/05/2005	-0.20	1.20	2.20	4			9.90	UTILIZADO	I	2	4	6	3,002.40
459	Sector Coñoma	4.77		T.A		3.30	1.10						10/05/2005	-1.30	2.30	2.47				7.56	UTILIZABLE					
460	Sector Coñoma	4.98		T.A		2.60	1.20						10/05/2005	-1.60							NO UTILIZABLE					
461	Valentín Contreras Alcántara	10.55	75	T.A	9.00	8.50	1.15	SIGMUND	G		SIGMUND	CS	10/05/2005	-2.00	5.90	4.65	10			3.35	UTILIZADO	A	4	1	9	5,634.00
462	Juana Chanca de Quispe	10.08	80	T.A		2.00	1.25						10/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
463	Juan Bambachano Chanca	10.12	68	T.A	4.00	7.80	1.30						10/05/2005	0.40	6.70	3.42				6.36	UTILIZABLE					
464	Alberto Jara	5.98	94	T.A	4.00	2.50	1.55						10/05/2005	-0.30	2.30	3.68				46.10	UTILIZABLE					
465	Evaristo Chanca Flores	2.55		T.A		2.30	1.55						10/05/2005	-0.40							NO UTILIZABLE					
466	Manuel Callejones	4.97		T.A		3.10	1.25						10/05/2005	0.00	2.10	2.87				2.30	UTILIZABLE					
467	Sector Costa Azul	6.68		T.A		3.80	1.20						10/05/2005	-0.70	1.80	4.88	5			9.89	UTILIZADO	A	2	3	4	1,878.00
468	Juan Bambachano Chanca	6.17	2001	T.A	3.00	2.50	0.60						10/05/2005	-2.00	2.50	3.67	5			5.80	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
469	Pedro Bambachano Chanca	7.33	2001	T.A	3.00	3.00	2.00						10/05/2005	0.00	2.50	4.83				7.78	UTILIZABLE					
470	Pedro Bambachano Chanca	7.14	2000	T.A	3.00	2.90	0.60						10/05/2005	-2.00	2.80	4.34	5			10.62	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
471	Pedro Bambachano Chanca	7.30	2000	T.A	3.00	2.80	0.60						10/05/2005	-2.10	2.60	4.70	5			5.95	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
472	Jesús Ponce De León Huayta	6.20		T.A		3.05	1.20						11/05/2005	0.00							NO UTILIZABLE					
473	Sector Salitre	7.84		T.A		5.20	1.10						11/05/2005	0.00	4.00	3.84	4			1.33	UTILIZADO	I	2	4	6	3,002.40
474	Sector Salitre	4.16		T.A		6.00	1.20						11/05/2005	0.00	3.00	1.16	5			6.58	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
475	Sector Salitre	4.10		T.A		7.10	1.20						11/05/2005	-2.10	5.10	-1.00	5			2.40	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
476	Sector Salitre	4.65		T.A		4.60	1.20						11/05/2005	-0.60	3.60	1.05	5			5.49	UTILIZADO	A	6	1	3	1,408.50
477	Pasión Cuya Francia	8.83		T.A		15.00	1.20						11/05/2005	-2.00	10.00	-1.17	10			7.61	UTILIZADO	A	4	1	6	3,756.00
478	Pasión Cuya Francia	7.05		T.A		16.00	2.00	BRIGGS STRATTON	G	9	BRIGGS STRATTON	CS	11/05/2005	-1.00	10.00	-2.95	10			1.38	UTILIZADO	A	5	1	7	5,474.00
479	Sector Salitre	9.60		T.A		5.80	2.10						11/05/2005	-0.80	3.80	5.80				3.03	UTILIZABLE					
480	Pablo Sulca Ramos	6.17	2002	T.A	10.00	9.50	1.10	HONDA	G	6	HONDA	CS	11/05/2005	-1.50	6.50	-0.33	5			6.06	UTILIZADO	A	4	2	9	5,629.50

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLUMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN				EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN								
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO			CAUDAL (l/s)	N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m ³ /año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF. (m)	m.s.n.m.			PROF. (m)	m.s.n.m.			h/d	d/s	m/a	
481	Jaime Julca Chávez	5.73		T.A		7.20	1.20					11/05/2005	-3.20	5.20	0.53				1.79	UTILIZABLE						
482	Felipe Caycho Ramos	9.64		T.A		5.50	2.50					11/05/2005	0.50								NO UTILIZABLE					
483	Felipe Caycho Ramos	8.53	79	T.A	6.00	3.70	1.20					11/05/2005	-0.70	2.70	5.83					6.17	UTILIZABLE					
484	Pablo Julca	7.92	45	T.A	6.00	4.70	1.20	HONDA	G	5	HONDA	CS	11/05/2005	-0.70	3.70	4.22	5			6.72	UTILIZADO	1	1	5	8	3,128.00
485	Gamaniel Caycho Rueda	7.41	94	T.A	6.00	4.60	1.05					11/05/2005	-1.60	3.60	3.81	5			6.16	UTILIZADO	A	2	2	4	1,252.00	
486	Gamaniel Caycho Rueda	4.20	50	T.A	5.00	3.60	1.90	HONDA	G	5	HONDA	CS	11/05/2005	-1.60	2.60	1.60	5			8.15	UTILIZADO	A	2	6	7	6,569.50
487	Dionicio Sánchez Ramos	4.35	63	T.A	5.00	4.50	1.10	HIDROSTAL	G	5	HIDROSTAL	CS	11/05/2005	-1.50	3.50	0.85	5			7.70	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
488	Olga Lidia Arbisso Julca	5.32	66	T.A	5.00	3.80	1.10	HIDROSTAL	G	5	HIDROSTAL	CS	11/05/2005	-0.80	2.80	2.52	5			4.37	UTILIZADO	1	1	1	4	312.00
489	Luis Arviso	3.88	81	T.A	6.00	4.30	1.20					11/05/2005	0.00	2.00	1.88	5			7.14	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
490	Sector Salitre	8.35		T.A		3.80	1.05					11/05/2005	-0.80	2.80	5.55				10.16	UTILIZABLE						
491	Felipe Caycho Ramos	8.92		T.A		13.55	1.75	DEUTZ	D		DEUTZ	CS	11/05/2005	0.00	8.00	0.92	5			10.11	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
492	Juana Julca Caycho	12.43		T.A		4.00	1.30	HIDROSTAL	G	5	HIDROSTAL	CS	11/05/2005	-1.00	3.20	9.23	5			10.06	UTILIZADO	A	3	1	4	938.00
493	Enma Julca de Castañeda	8.34	50	T.A	7.00	5.90	1.65	HIDROSTAL	G	5	HIDROSTAL	CS	11/05/2005	-1.60	2.80	5.54	5			5.84	UTILIZADO	A	3	1	4	938.00
494	Sector Salitre	9.12		T.A		2.70	0.65					11/05/2005	-1.60	2.45	6.67				20.82	UTILIZABLE						
495	Gamaniel Caycho Rueda	8.21	94	T.A	6.00	4.10	1.40					11/05/2005	-0.40	3.00	5.21	5			6.05	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
496	Gamaniel Caycho Rueda	8.04	92	T.A	5.00	3.37	0.50					11/05/2005	-2.20	2.90	5.14	5			8.27	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
497	Gamaniel Caycho Rueda	7.55	93	T.A	5.00	3.50	1.10					11/05/2005	-1.20	3.10	4.45	5			4.96	UTILIZADO	A	2	2	4	1,252.00	
498	Sector Salitre	12.80		T.A		2.70	0.60					11/05/2005	-2.00								NO UTILIZABLE					
499	Oswaldo Chauca	4.86		T.A		1.90	1.30					12/05/2005	0.40								NO UTILIZABLE					
500	Pascual Santos Bocanegra	4.84		T.A		5.30	1.25					12/05/2005	-0.60	4.30	0.54	10			8.47	UTILIZADO	A	2	2	4	2,504.00	
501	Sector Bandurria	5.00		T.A		4.10	1.00					19/05/2005	-1.00	3.35	1.65				6.03	UTILIZABLE						
502	Oscar Granados	4.10		T.A		4.50	1.40					12/05/2005	-2.00	4.10	0.00	5			7.80	UTILIZADO	P	2	4	8	5,004.00	
503	Oscar Granados	3.90		T.A		4.30	1.15					12/05/2005	-0.60	3.70	0.20	5			5.03	UTILIZADO	P	2	5	8	6,256.00	
504	Julio Ojeda Rodríguez	5.30		T.		30.00	0.48	MOLINO DE VIENTO			MOLINO DE VIENTO	P	12/05/2005	0.00	6.00	-0.70	5			9.77	UTILIZADO	A	2	2	4	1,252.00
505	Sector Coñoña	10.82		T.A		14.10	2.40					12/05/2005	-3.00	12.50	-1.68				6.51	UTILIZABLE						
506	Sector Coñoña	12.42		T.A		11.10	2.40					12/05/2005	-0.80	9.80	2.62				11.31	UTILIZABLE						
507	Sector Coñoña	11.80		T.A		6.00	2.10					12/05/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
508	Sector Coñoña	10.84		T.A		14.00	3.50					12/05/2005	-2.60		10.84						NO UTILIZABLE					
509	Ansel Chumputiz Cava	15.71		T.A		9.70	1.50					12/05/2005	0.50	7.70	8.01	5			4.59	UTILIZADO	A	2	2	4	1,252.00	
510	Hermanos Santos Navarro	16.27		T.A		7.90	1.50					12/05/2005	0.60	7.40	8.87	10			3.17	UTILIZADO	A	4	2	6	7,506.00	
511	Sector Corlitz	6.87		T.A		0.50	1.10					12/05/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
512	Jesús Perales	5.27		T.A		3.00	1.20					12/05/2005	0.00	2.00	3.27				4.02	UTILIZABLE						
513	Francisco Del Solar	8.32	70	T.A	12.00	0.50	1.20					12/05/2005	0.60								NO UTILIZABLE					
514	Sector Coñoña	12.50		T.A		13.00	2.30					12/05/2005	0.60								NO UTILIZABLE					
515	Sector Coñoña	12.41		T.A		13.50	1.10					12/05/2005	0.50	9.50	2.91				16.06	UTILIZABLE						
516	Sector Coñoña	10.22		T.A		12.00	2.90					12/05/2005	-0.50	10.00	0.22				13.64	UTILIZABLE						
517	Sector Zotador	14.03		T.A		6.00	1.00					19/05/2005	-0.40	3.30	10.73	5			7.05	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50	
518	Sector Las Salinas	4.43		T.A		1.50	1.20					19/05/2005	0.50	1.50	2.93	5			4.66	UTILIZADO	D	2	6	12	11,262.00	
519	Ángel Manco Ávaloz y Hnos.	15.61	90	T.A		12.00	1.65	BRIGGS STRATTON	G	9	HIDROSTAL	CS	12/05/2005	-4.00	7.90	7.71	10			7.16	UTILIZADO	A	4	2	6	7,506.00
520	Sector Zotador	13.85		T.A		6.15	1.60					12/05/2005	0.55	3.40	10.45				8.45	UTILIZABLE						

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLUMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN			EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	ESTADO DEL POZO	EXPLOTACIÓN						
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO			CAUDAL (l/s)	N. DINÁMICO		USO	RÉGIMEN h/d d/s m/a	VOLUMEN (m³/año)	
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF (m)				m.s.n.m.	PROF (m)				m.s.n.m.
521	Enrique Huapaya	7.81		T.A		5.15	1.60					13/05/2005	-2.05	3.80	4.01			6.56	UTILIZABLE					
522	Máximo Triguero	10.62		T.A		5.05	1.10					14/05/2005	0.00	4.20	6.42			3.45	UTILIZABLE					
523	Sector Chilcar	7.18		T.A		5.20	1.30					14/05/2005	0.00	2.80	4.38			6.05	UTILIZABLE					
524	Matilde Rosa Zapata Camacho	17.66	75	T.A		6.40	1.40					14/05/2005	0.45	3.25	14.41	5		10.13	UTILIZADO	A	2	2	4	1,252.00
525	Arturo Benjamín Meza Quispe	6.04	70	T.	7.00	6.20	0.45					16/05/2005	0.00	3.70	2.34			2.68	UTILIZABLE					
526	Zaida Huapaya Cuya	14.32	77	T.A	6.00	4.80	1.25					19/05/2005	-0.50	3.00	11.32	10		5.08	UTILIZADO	A	2	2	4	2,504.00
527	EGE- Chilca	13.55		T.A		2.05	1.25					19/05/2005	0.70						NO UTILIZABLE					
528	Sector Las Salinas	24.15		T.A		3.20	1.10					19/05/2005	0.80	2.30	21.85			7.04	UTILIZABLE					
529	Emilio Navarro	3.27		T.A		2.60	1.50					19/05/2005	0.00	1.40	1.87			11.53	UTILIZABLE					
530	EGE- Chilca	5.08	95	T.A		3.80	1.35					19/05/2005	0.10	3.35	1.73			15.23	UTILIZABLE					
531	Sector Las Salinas	4.33		T.A		3.73	1.25					19/05/2005	0.00	1.45	2.88			18.92	UTILIZABLE					
532	Sector Las Salinas	4.01		T.A		2.65	1.30					19/05/2005	0.00	2.50	1.51	5		3.66	UTILIZADO	A	2	2	6	1,878.00
533	Benjamin Mesa	3.56	82	T.A	7.00	6.40	1.40					19/05/2005	-0.80	2.80	0.76	5		1.84	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
534	Sector Las Salinas	3.52		T.A		4.40	1.40					19/05/2005	1.25	2.05	1.47			2.89	UTILIZABLE					
535	Sector Las Salinas	16.54		T.A		5.25	1.70					19/05/2005	0.00	2.85	13.69			5.12	UTILIZABLE					
536	Sector Las Salinas	7.35		T.A		4.50	1.60					19/05/2005	-0.50	2.00	5.35			5.64	UTILIZABLE					
537	Sector Las Salinas	5.27		T.A		3.00	2.50					19/05/2005	0.00	2.50	2.77	5		5.23	UTILIZADO	A	2	1	6	939.00
538	César Cuadros Odilon	4.41		T.A		5.10	1.45					19/05/2005	-1.10	3.10	1.31	10		1.91	UTILIZADO	A	3	5	5	11,730.00
539	José Chanca	6.73		T.A		5.50	1.25					20/05/2005	0.50	4.50	2.23			1.72	UTILIZABLE					
540	José Alcalá	6.20		T.A		8.80	1.20					20/05/2005	-1.80	3.50	2.70	10		2.48	UTILIZADO	A	2	2	4	2,504.00
541	José Pasión Cuya	16.78	73	T.A		5.50	1.10					20/05/2005	-0.50	2.65	14.13	5		2.26	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
542	Fm La Rosa Arias	17.42	72	T.A	6.00	5.30	1.45					20/05/2005	0.15	2.85	14.57	10		3.03	UTILIZADO	A	2	1	4	1,252.00
543	Sector Cerro Loro	17.12		T.A		6.80	1.30					20/05/2005	-0.40	2.85	14.27	10		2.44	UTILIZADO	A	3	2	4	3,756.00
544	Sector Cerro Loro	16.89		T.A		3.40	1.40					20/05/2005	-0.90	2.60	14.29			10.34	UTILIZABLE					
545	Sector Cerro Loro	17.34		T.A		6.80	1.90					20/05/2005	-0.70	2.80	14.54			7.33	UTILIZABLE					
546	Gregorio Siccha García	15.91	30	T.A	6.00	3.50	1.40					20/05/2005	-2.00	2.50	13.41	10		1.56	UTILIZADO	A	4	4	8	20,024.00
547	Benjamín Meza Cuya	18.20		T.A		6.00	1.60					20/05/2005	0.00	3.00	15.20	5		8.20	UTILIZADO	A	5	1	8	3,128.00
548	Arturo Huapaya	18.50	60	T.A	6.00	4.00	1.20					20/05/2005	0.00	2.00	16.50			8.02	UTILIZABLE					
549	Arturo Huapaya	18.38	59	T.A	6.00	5.10	1.50					20/05/2005	-0.10	2.10	16.28	5		6.61	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
550	Victor Jara Champitaz	18.51	80	T.A	8.00	6.00	1.40					20/05/2005	0.00	4.50	14.01	5		3.64	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
551	Victor Jara Champitaz	17.88		T.A		7.70	1.30					20/05/2005	-0.35	3.20	14.68			5.36	UTILIZABLE					
552	Manuel Manco Huapaya	18.23		T.A		7.20	1.70					20/05/2005	-0.40	3.30	14.93	12		6.74	UTILIZADO	A	2	2	4	3,004.80
553	Victor Jara Champitaz	18.36		T.A		8.45	1.50					20/05/2005	-0.20	3.75	14.61	10		2.13	UTILIZADO	A	4	2	4	5,004.00
554	Familia Ruedas Caycho	17.78	73	T.A	7.00	5.50	1.20					20/05/2005	-0.20	2.80	14.98			3.63	UTILIZABLE					
555	Juan Arias	17.57	75	T.A	6.00	4.70	1.10					20/05/2005	0.30	2.30	15.27	5		8.50	UTILIZADO	A	2	1	3	469.50
556	Sector Cerro Loro	18.49		T.A		5.50	1.50					20/05/2005	0.50	2.50	15.99	5		1.97	UTILIZADO	A	2	2	4	1,252.00
557	Sector Cerro Loro	18.23		T.A		6.30	1.20					20/05/2005	-0.30	3.30	14.93	5		1.42	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
558	Vicente Caycho	17.30		T.A		8.00	1.30					20/05/2005	-2.00	6.00	11.30	5		2.80	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
559	Sergio Camacho	18.16		T.A		5.00	1.20					20/05/2005	0.00	3.00	15.16	5		1.49	UTILIZADO	A	2	1	4	626.00
560	Alfonso Huapaya	17.78	75	T.A	5.00	3.80	1.50					20/05/2005	0.20	2.80	14.98	5		2.34	UTILIZADO	A	3	1	4	938.00

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
 TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
 M= Mixto G= Gasolero CS= Centrífuga de Succión A= Agrícola



INRENA

Aguas Subterráneas

DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLUMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS



CÓDIGO : 15 - 05 - 05

DISTRITO : CHILCA

PROVINCIA : CAÑETE

Table with 23 main columns: IRHS, NOMBRE DEL POZO, COTA (TERRENO), PERFORACIÓN (Año, Tipo, Prof. Inic., Prof. Act., Diámetro), EQUIPO DE BOMBEO (MOTOR, BOMBA), NIVELES DE AGUA Y CAUDAL (FECHA, P.R. SUELO, N. ESTÁTICO, CAUDAL, N. DINÁMICO), C.E. (mmhos/cm a 25 °C), and EXPLOTACIÓN (ESTADO DEL POZO, USO, RÉGIMEN (h/d, d/s, m/a), VOLUMEN (m³/año)). Rows 601-640 contain specific well data.

T= Tubular E= Eléctrico TV= Turbina Vertical D= Doméstico
TA= Tajo Abierto D= Diesel S= Sumergible P= Pecuario
M= Mixto G= Gasolero CS= Centrifuga de Succión A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CÓDIGO : 15 - 05 - 05
DISTRITO : CHILCA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

PROVINCIA : CAÑETE

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA		PERFORACIÓN			EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN								
		TERRENO m.s.n.m.	Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO			CAUDAL (l/s)	N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m ³ /año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF (m)	m.s.n.m			PROF (m)	m.s.n.m.			h/d	d/s	m/a	
681	EMAPA	93.95	2000	T.	120.00	120.00	0.30	AFSA	E	100	IEM	TV	28/06/2005	0.00	68.00	25.95	12.5			0.65	UTILIZADO	D	22	7	12	361,350.00
682	Lacio Huamanturqui	26.97	76	T.A		31.15	1.20						06/07/2005	0.00	26.80	0.17				2.23	UTILIZABLE					
683	José Caycho Raeda	13.37	59	M.	15.00	14.85	0.35/1.00	DELCROSA	E	15	DELCROSA	S	06/07/2005	0.00	5.00	8.37	18			8.58	UTILIZADO	A	3	2	12	20,282.40
684	Familia Zavala Caycho	196.96	60	T.A	57.00	59.30	1.77						12/07/2005	0.86							NO UTILIZABLE					
685	Jago Masías Millaga	49.06	2005	T.	37.00	37.00	0.30						20/04/2005	0.00							UTILIZABLE					

T= Tubular
TA= Tajo Abierto
M= Mixto
E= Eléctrico
D= Diesel
G= Gasolero
TV= Turbina Vertical
S= Sumergible
CS= Centrífuga de Succión
D= Doméstico
P= Pecuario
A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas
DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS

CÓDIGO : 15 - 07 - 13
DISTRITO : MARIATANA

PROVINCIA : HUAROCHIRI

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN				EQUIPO DE BOMBEO				NIVELES DE AGUA Y CAUDAL						C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN								
			Año	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO			CAUDAL (l/s)	N. DINÁMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m ³ /año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF (m)	m.s.n.m.			PROF (m)	m.s.n.m.			h/d	d/s	m/s	
041	Eloy Ramírez Morales	1183.65	2003	T.A		17.20	3.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	21/06/2005	0.00	15.60	1168.05	10			0.51	UTILIZADO	A	2	5	9	14,076.00
042	Juan Flores Vallarta	1234.38	80	T.A	18.00	17.30	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	21/06/2005	0.00	15.80	1218.58	10			0.52	UTILIZADO	A	1	6	9	8,451.00
043	Agripino Vallarta Cuya	1223.58	80	T.A	21.00	4.00	4.00					21/06/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
044	Ángel de la Cruz Reyes	1258.70	80	T.A	17.00	10.00	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	21/06/2005	0.00	9.50	1249.20	10			0.51	UTILIZADO	A	1	5	8	6,256.00
045	El Chilco	1258.70	80	T.A	20.00	18.50	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	21/06/2005	0.00	15.50	1243.20	10			0.50	UTILIZADO	A	3	7	9	29,565.00
046	La Vena	1273.00	84	T.A	9.00	8.00	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	23/06/2005	0.00	6.50	1266.50	10			0.48	UTILIZADO	A	2	7	9	19,710.00
047	La Vena Alta	1283.24	99	T.A	6.00	5.00	3.00					23/06/2005	0.00	3.00	1280.24	10			0.51	UTILIZADO	A	2	5	9	14,886.00	
048	Marcelo Ramirez Parco	1295.76	80	T.A	10.00	17.50	3.50	BRIGGS STRATTON	G		HIDROSTAL	CS	23/06/2005	0.00	15.50	1280.26	10			0.47	UTILIZADO	A	2	5	9	14,076.00
049	Lizandro Campos Ballarta	1315.00	80	T.A		18.00	3.50	BRIGGS STRATTON	G		HIDROSTAL	CS	23/06/2005	0.00	17.20	1297.80	10			0.76	UTILIZADO	A	1	5	9	7,038.00
050	Leoncio Navaro Rodriguez	1330.65	90	T.A	20.00	20.00	4.00	BRIGGS STRATTON	G		HIDROSTAL	CS	23/06/2005	0.00	19.50	1311.15	10			0.58	UTILIZADO	A	1	7	9	9,855.00
051	Piedra Chuncho N°2	1362.50	2000	T.A	17.00	18.00	4.00					23/06/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
052	Piedra Chuncho N°1	1376.00	97	T.A	7.00	14.00	4.00					23/06/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
053	Piedra Chuncho	1390.56	92	T.A	10.00	14.00	4.00	BRIGGS STRATTON	G		HIDROSTAL	CS	23/06/2005	0.00	13.50	1377.06	5			0.69	UTILIZADO	A	1	5	9	3,519.00
054	Lizandro Campos Ballarta	1389.38	98	T.A	12.00	1.00	4.00					23/06/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
055	Lizandro Campos Ballarta	1412.73	97	T.A	6.00	6.00	4.00					23/06/2005	0.00	5.50	1407.23	5			0.69	UTILIZADO	A	1	3	9	2,110.50	

T= Tubular
TA=Tajo Abierto
M=Mixto

E= Eléctrico
D= Diesel
G= Gasolinero

TV=Turbina Vertical
S= Sumergible
CS= Centrífuga de Succión

D= Doméstico
P= Pecuario
A= Agrícola



INRENA
Aguas Subterráneas

DEPARTAMENTO : LIMA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MEDICIONES Y VOLÚMENES DE EXPLOTACIÓN DE POZOS



CÓDIGO : 15 - 07 - 31

PROVINCIA : HUAROCHIRI

DISTRITO : SANTO DOMINGO DE LOS OLEROS

IRHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m.	PERFORACIÓN					EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DE AGUA Y CAUDAL					C.E. mmhos/cm a 25 °C	EXPLOTACIÓN							
			Año 19..	Tipo	Prof. Inic. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR			BOMBA		FECHA	P.R. SUELO (m)	N. ESTÁTICO		CAUDAL (l/s)		N. DINAMICO		ESTADO DEL POZO	USO	RÉGIMEN			VOLUMEN (m³/año)
								MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO			PROF. (m)	m.s.n.m.			PROF. (m)	m.s.n.m.						
																							h/d	d/s	m/a	
081	José Sánchez Vilcayauri	1740.00	80	T.A	8.00	22.00	3.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	30/05/2005	0.00	13.00	1727.00	10			0.51	UTILIZADO	A	1	3	6	2,814.00
082	Santos Pedro Sánchez Vilcayauri	1553.17	91	T.A	26.00	29.50	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	30/05/2005	0.00	25.90	1527.27	10			0.53	UTILIZADO	A	2	5	9	14,076.00
083	Eladio Obispo Reyes (Agrícola Nº 2)	1515.76	96	T.A	10.00	45.00	3.00	PERKINS	D	30	HIDROSTAL	TV	30/05/2005	0.00	40.00	1475.76	5			0.53	UTILIZADO	A	1	7	8	4,380.00
084	Amancio Javier de la Cruz (Delegado)	1496.25	91	T.A	32.00	32.30	4.00	INDUSTRIAL	G	16	HIDROSTAL	CS	30/05/2005	0.00	26.50	1469.75	10			0.39	UTILIZADO	A	3	7	7	22,995.00
085	Adrian Santos Obispo (Delegado)	1463.42	91	T.A	15.00	24.40	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	30/05/2005	0.00	20.00	1443.42	10			0.41	UTILIZADO	A	1	5	8	6,256.00
086	Fauriciana Santos Gutiérrez	1438.83	97	T.A	18.60	24.60	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	30/05/2005	0.00	17.60	1421.23	10			0.39	UTILIZADO	A	1	5	6	4,692.00
087	Eusebio M. Rodríguez Obispo (Delegado)	1354.67	2003	T.A	21.00	21.00	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	30/05/2005	0.00	18.00	1336.67	10			0.36	UTILIZADO	A	2	3	8	7,512.00
088	Alexander Javier Hermenegildo (Delegado)	1167.67	96	T.A	18.00	15.50	4.00					31/05/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
089	Erasmo García Reyes (Delegado)	1151.39	96	T.A	35.00	26.00	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	31/05/2005	0.00	15.00	1136.39	10			0.54	UTILIZADO	A	3	4	9	16,893.00
090	Hermenegildo Ramírez Lizano (Delegado)	1154.17	90	T.A	10.00	29.90	3.50	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	31/05/2005	0.00	16.00	1138.17	10			0.55	UTILIZADO	A	4	4	8	20,024.00
091	Mario Javier Santos (Delegado)	1087.04	2004	T.A	16.40	16.40	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	31/05/2005	0.00	12.80	1074.24	10			0.50	UTILIZADO	A	2	7	7	15,330.00
092	José Resurrección Gutiérrez (Delegado)	1084.81	75	T.A	15.00	15.80	3.50					31/05/2005	0.00	11.80	1073.01						UTILIZABLE					
093	Pedro Caycho Ramos (Delegado)	1090.08	78	T.A	3.00	15.50	2.50	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	31/05/2005	0.00	11.70	1078.38	10			0.49	UTILIZADO	A	3	7	8	26,280.00
094	Santos Héctor Obispo León (Delegado)	1067.50	71	T.A	12.00	21.50	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	31/05/2005	0.00	12.90	1054.60	10			0.49	UTILIZADO	A	4	7	8	35,040.00
095	Augusto Javier Resurrección (Delegado)	1020.93	89	T.A	30.00	18.60	3.50	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	31/05/2005	0.00	14.40	1006.53	10			0.74	UTILIZADO	A	5	5	7	27,377.00
096	Rubén Obispo Santos (Delegado)	1002.68	77	T.A	20.00	25.00	4.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	31/05/2005	0.00	12.00	990.68	10			0.60	UTILIZADO	A	1	5	8	6,256.00
097	Victor Simón Santos (Delegado)	841.48	97	T.A	47.00	45.50	3.50	mitsubishi	D	120	HIDROSTAL	TV	31/05/2005	0.00	26.80	814.68	10			0.60	UTILIZADO	A	4	5	9	28,161.00
098	Adrian Santos Obispo (Delegado)	811.90	94	T.A	20.00	40.00	4.00	PERKINS	D	30	HIDROSTAL	TV	31/05/2005	0.00	30.00	781.90	10			0.57	UTILIZADO	A	3	7	7	22,995.00
099	Fernán Santos (Delegado)	738.50	76	T.A	20.00	1.10	3.00					31/05/2005	0.00								NO UTILIZABLE					
100	Urbano Huapaya Javier (Delegado)	666.95	97	T.A	25.00	29.10	3.50	PERKINS	D	30	HIDROSTAL	TV	31/05/2005	0.00	26.00	640.95	10			0.55	UTILIZADO	A	1	3	7	3,283.00
101	Aguiles R. Resurrección Javier (Delegado)	628.32	75	T.A	20.00	27.00	3.00	BRIGGS STRATTON	G	16	HIDROSTAL	CS	31/05/2005	0.00	25.70	602.62	10			0.57	UTILIZADO	A	1	5	6	4,692.00

T= Tubular

TA= Tajo Abierto

M=Mixto

E= Eléctrico

D= Diesel

G= Gasoliner

TV= Turbina Vertical

S= Sumergible

CS= Centrífuga de Succión

D= Doméstico

P= Pecuario

A= Agrícola

