

**INFORME TÉCNICO DEL PRIMER MONITOREO  
PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA  
SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA  
CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL**

**2014**

Huaral, Noviembre del 2014

AAA	FOLIO
CAÑETE	1
ACUIFERO DE	

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
**DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**  
**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

**AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA CAÑETE FORTALEZA**

**Administración Local de Agua Chancay Huaral**

**“INFORME TÉCNICO DEL PRIMER MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO LA CUENCA DEL RIO CHANCAY-HUARAL”**

**2014**

**Elaborado por:**

**Ing. María Graciela Olgún Cuzquén**  
Especialista de Calidad del Agua – PMGRH –CH-H.

**Ing. Liset Moreno Sandoval**  
Especialista de Calidad – AAA Cañete Fortaleza

**Revisado por:**

**Ing. Leonel Patiño Pimentel**  
Coordinador Técnico de Cuenca Chancay-Huaral

**Ing. Luzmila Gamero**  
SDGCRH – AAA Cañete Fortaleza

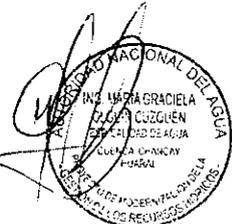
**Aprobado por:**

**Dra. Betty Chung Tong**  
Coordinadora de Calidad de agua PMGRH

**Ing. Alberto Domingo Osorio Valencia**  
Director de la Autoridad Administrativa del Agua – Cañete Fortaleza

**Financiado por:**

Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos.



**INDICE DE CONTENIDOS**

**I INTRODUCCION..... 4**

**II ANTECEDENTES..... 5**

**III OBJETIVOS..... 6**

**IV MARCO LEGAL..... 7**

**V CARACTERIZACION DE LA CUENCA CHANCAY HUARAL..... 7**

**VI PROTOCOLO DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRANEA..... 12**

**VII CRITERIOS DE EVALUACION..... 12**

**VIII EVALUACION..... 12**

**IX. RESULTADOS DEL MONITOREO..... 16**

**X. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES..... 22**

**XI. CONCLUSIONES..... 29**

**XI. RECOMENDACIONES..... 32**

**ANEXOS..... 32**

**MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE LA CUENCA..... 33**

**ACTAS DE MONITOREO..... 36**

**PANEL FOTOGRÁFICO..... 48**



## INFORME DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CUENCA DEL RIO CHANCAY-HUARAL

INFORME N°058-2014-ANA-PMGRH/CTC-ECA-MGOC

### I INTRODUCCION

- La Autoridad Nacional del Agua a través de sus órganos desconcentrados como la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza, la Administración Local del Agua Chancay Huaral; y el Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos con la Secretaría Técnica del Consejo de Recursos Hídricos de la cuenca; en el marco del Plan Anual de trabajo 2014 del Componente Calidad del Agua se programó realizar uno (01) monitoreo participativo de la calidad del agua subterránea en la red hidrogeoquímica establecida en la zona baja de la cuenca Chancay Huaral.
- En la zona baja de la cuenca Chancay Huaral se evaluaron treinta (30) pozos de agua subterránea (a tajo abierto, tubular y mixto) de los 4069 pozos existentes en la red hidrogeoquímica, previa verificación del estado situacional de los pozos seleccionados. De los cuales tres (03) corresponden a uso agrario ubicados en los distritos de Aucallama, Chancay y Huaral; dos (02) corresponde a uso industrial en la localidad de Chancay, (25) veinticinco corresponden al uso poblacional en la Provincia de Chancay, Huaral y Aucallama.
- En el monitoreo de los pozos de agua subterránea se evaluaron parámetros **físicos y químicos** tales como: Temperatura (°C), pH, Conductividad (Cond.), Alcalinidad por Bicarbonatos, Color, Turbiedad, Dureza, Nitratos (N-NO<sub>3</sub>-), Nitritos (N-NO<sub>2</sub>-), Fosfatos (P-PO<sub>4</sub>-3), Sulfatos (SO<sub>4</sub>-2), Fluoruros, Cloruros, Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Potasio (K), Sodio (Na), Aluminio (Al), Antimonio (Sb), Arsénico (As), Bario (Ba), Berilio (Be), Boro (B), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Estroncio (Sr), Hierro (Fe), Litio (Li), Manganeseo (Mn), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Plata (Ag), Plomo (Pb), Selenio (Se), Uranio (U), Vanadio (V), Zinc (Zn), **Microbiológicos:** Coliformes Termotolerantes, **Plaguicidas:** Heptachlor, Aldrin, Clordane cis, Endosulfan-i(alpha), Dieldrin, Endrin, 4,4° DDT, Endrin Aldehyde, Methoxychlor, Endosulfan Sulphate, Endrin Ketone, O,O,O, Triethylphosphorothioate, Thionazyn, Phorate, Sulfotep, Disulfoton, Dimethoate, Methyl Parathion, Paration, Famphur.
- Para el análisis de los resultados del monitoreo de pozos de agua subterránea en la zona baja de la cuenca Chancay Huaral, los valores de los parámetros obtenidos en el monitoreo se evaluara tomando como **referencia** valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA- Agua), establecidos en el D.S N° 002.2008-MINAM, para la Categoría 1 (subcategoría A-1) y Categoría 3, de acuerdo a su uso.
- Cabe precisar que se está tomando como referencia esta norma, debido a que en Perú no existe una norma ambiental específica para la evaluación de la calidad del agua subterránea.
- El presente informe dará a conocer el estado referente a la calidad del agua subterránea en la zona baja de la cuenca Chancay Huaral, con la finalidad de generar información base necesaria para el desarrollo del plan de manejo del recurso hídrico en esta zona.

## II ANTECEDENTES

El Instituto Nacional de Recursos Naturales, en el año 2001, se realizó un inventario de 4069 pozos en el ámbito del acuífero Chancay – Huaral, y 37 afloramientos de agua subterránea; del total de pozos, 3924 son a tajo abierto (96,44%), 128 tubulares (3,14 %) y 17 mixtos (0,42 %). Los afloramientos de agua están ubicados 24 en Huaral, 12 Aucallama y 01 en Chancay, presentando caudales de explotación que varían entre 14 y 400 l/s.

**Cuadro N°2.1: Distribución de pozos en el valle Chancay Huaral**

DISTRIBUCIÓN DE POZOS EN EL VALLE CHANCAY - HUARAL	
DISTRITO	Nº DE POZOS
Huaral	2,432
Chancay	1,080
Aucallama	557
<b>Total</b>	<b>4,069</b>

Fuente: AAACF-III.

**Cuadro N°2.2: Distribución de pozos según su tipo, en el valle Chancay Huaral - 2001**

Distrito	Tubular		Tajo Abierto		Mixto		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Huaral	66	1,62	2358	57,95	8	0,20	2432	59,77
Chancay	24	0,59	1052	25,86	4	0,10	1080	26,54
Aucallama	38	0,93	514	12,63	5	0,12	557	13,69
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>3,14</b>	<b>3924</b>	<b>96,44</b>	<b>17</b>	<b>0,42</b>	<b>4069</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Estudio Hidrológico del Valle Chancay-Huaral – 2001.

De la evaluación realizada a la calidad del agua subterránea en el valle Chancay Huaral el año 2001, se encontró que la calidad de las aguas en todo el valle varía de 0,31 a 2,0 mmhos/cm, valores que corresponden a aguas de baja a mediana mineralización; aunque existen valores puntuales de 2,96 y 3,31 mmhos/cm en el distrito de Chancay, clasificándola como buena para fines de riego, y el pH en el área de estudio varía de 7,1 a 8,6, valores que representan aguas subterráneas que varían de ligeramente alcalinas a alcalina

En el período Noviembre 2009, se realizaron estudios de calidad física del agua subterránea en el acuífero de la Cuenca, de acuerdo a la siguiente Red establecida:



**Cuadro N°2.3: Distribución Hidrogeoquímica**

RED HIDROGEOQUIMICA	
DISTRITO	Nº DE POZOS
Huaral	86
Chancay	54
Aucallama	66
<b>Total</b>	<b>206</b>

Fuente: AAACF-III.

**Cuadro N°2.4: Distribución Piezométrica**

RED PIEZOMETRICA	
DISTRITO	Nº DE POZOS
Huaral	85
Chancay	65
Aucallama	62
<b>Total</b>	<b>212</b>

Fuente: AAACF-III.

En base a lo señalado líneas arriba, y en cumplimiento a lo programado en el Plan Anual de Trabajo de Monitoreo de la Calidad del Agua – 2014 aprobado por la Autoridad Nacional del Agua; se realizó una reunión de trabajo llevada a cabo en las instalaciones de la AAA Cañete Fortaleza el día 11 de Abril del 2014, con la participación de representantes del PMGRH de la CTC Chancay-Huaral, ALA Chancay-Huaral y AAA Cañete Fortaleza; mediante Acta de Acuerdos y Compromisos, se acordó realizar la inspección ocular para establecer los Puntos de Monitoreo para la Red de Monitoreo de Aguas Subterráneas, actividad que se ejecutó los días 06, 07 y 08 de Mayo 2014, en la cual se identificaron un total de 27 puntos. Esta actividad fue complementada el día 27 de Mayo 2014, con la ubicación de tres puntos para complementar los treinta (30) puntos de control indicados.

Habiéndose culminado las actividades previas, mediante Oficio N°268-2014-ANA-PMGRH-CH-H/CTC, se solicita al Director del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos, la asignación presupuestal para la ejecución del Primer Monitoreo de la Calidad del Agua Subterránea en el acuífero de la Cuenca del río Chancay-Huaral, el cual se efectuó los días del 12 al 19 de Agosto del 2014.

### III OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo General

Determinar la calidad del agua subterránea e identificar los factores que afectan su calidad, para promover la implementación de las estrategias orientadas a la protección de la calidad del recurso hídrico subterráneo.



### 3.2. Objetivo Específico

- Determinar el estado situacional y la accesibilidad de los pozos de agua subterránea.
- Seleccionar los pozos de agua subterránea de la red hidrogeoquímica.
- Analizar la composición fisicoquímica del agua subterránea.
- Determinar el nivel de afectación química, microbiológica.
- Determinar el nivel de afectación por aguas residuales, uso de fertilizantes y plaguicidas organoclorados y organofosforados.

## IV MARCO LEGAL

- **Ley N° 29338 "Ley de Recursos Hídricos".**
- **Decreto Supremo N°002-2008-MINAM**, que aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- **Decreto Supremo N°023-2009-MINAM**, que aprueban las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- **Decreto Supremo N°001-2010-AG**, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.

## V CARACTERIZACION DE LA CUENCA CHANCAY HUARAL

La Cuenca Hidrográfica del río Chancay-Huaral, ubicada en la costa central peruana, constituye una de las cuencas más importantes de la vertiente del Pacífico, que da origen al río del mismo nombre. Desemboca en el Océano Pacífico, a unos 60 km al norte de Lima y unos 6 km al sur del distrito de Chancay.

La cuenca está situada en la vertiente occidental de los Andes Centrales, concretamente entre 11°01' y 11°38' de Longitud Sur y 76°29' y 77°16' de Longitud Oeste., quedando ubicada en la Provincia de Huaral y parte de la Provincia de Lima. A su vez, la cuenca está conformada por doce distritos: Chancay, Huaral, Aucallama, Sumbilca, Ihuari, Lampián, Veintisiete de Noviembre, Pacaraos, Santa Cruz de Andamarca, Atavillos Alto, San Miguel de Acos y Atavillos Bajo.

La cuenca se encuentra ubicada dentro del ámbito administrativo de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Cañete-Fortaleza, que tiene como jurisdicción, las Administraciones Locales de Agua (ALA): Barranca, Huaura, Chancay-Huaral, Chillón-Rímac-Lurín y Mala-ÓMAS -Cañete.

## CARACTERIZACION FISICA

### 5.1. Características Topográficas y Fisiográficas

La Cuenca Chancay-Huaral nace en los Andes Occidentales, en el nevado de Puajanca, que origina al Río Baños, al noroeste de la provincia de Canta, en las lagunas de Verdecocha, Acoscocha, Lichicocha, Yuncán y Cacray; y al pie del glaciar Alcay. En su primer tramo, es conocido como río Regrampi, para continuar como río Quiles, tributario del río Baños, que va aportar sus aguas en el sector de Tingo al Río Chancay-Huaral. El río Chancay-Huaral, se origina en la confluencia del río Vichaycocha y el río Chicrín y recibe, a lo largo de su recorrido, los aportes de las subcuencas tributarias que a continuación se describen: el primer aporte es de la subcuenca del río Baños, descrito



líneas arriba en la parte alta de la cuenca, más tarde recibe los aportes de las subcuencas Cárac, Añasmayo, Huataya y Orcón.

El río Chancay-Huaral, desemboca en el Océano Pacífico a unos 60 km al norte de Lima y unos 6 km al sur del distrito de Chancay. Además, recibe el aporte de pequeñas subcuencas repartidas en la zona media y baja de la cuenca.

La Cuenca Chancay-Huaral desde la desembocadura en el Océano Pacífico, donde registra 0 msnm, hasta la subcuenca Vichaycocha llega a alcanzar hasta los 5,300 msnm en su mayor nivel de altura. La cuenca tiene un área de 3,040.37 Km<sup>2</sup> y el área del CRHC es de 3,480.87 Km<sup>2</sup>. La altitud media de 2,664 msnm y una pendiente media en el orden de 130 m/1000 m, con una longitud de ríos de 243 Km. De acuerdo a su curva hipsométrica corresponde a un río joven.

El río Chancay-Huaral al igual que los ríos de la costa del Perú, presenta ciclos conformado por periodos de abundancia y periodos de escasa disponibilidad, intercalado por un periodo medio donde la disponibilidad resulta generalmente suficiente, para cubrir todas las actuales demandas sectoriales del valle.

## 5.2. Caracterización Climática

La Cuenca Chancay-Huaral, está influenciada, por las variaciones climáticas, tanto de la vertiente del Pacífico, como de la vertiente Alto-Andina Oriental de la cuenca del Amazonas. La influencia climática del Pacífico, se extiende a toda la cuenca baja del río Chancay-Huaral y origina el típico clima árido imperante en la costa. Las incidencias climáticas Amazónicas alto-andina, se extienden sobre toda la cuenca alta, incluida la zona de transición o cuenca media.

Se han identificado cinco tipos climáticos predominantes, que varían desde un clima árido y semi-cálido en la costa a pluvial y gélido en la tundra-alpina (Puna), con una precipitación de escasos milímetros en la costa árida-desértica, hasta precipitaciones del orden de 933 mm en la Puna (4800 msnm). A esta altura también se presentan precipitaciones en forma de granizo y nevada. Las temperaturas son variables con promedios de 21°C en la costa, hasta 0°C y menores en las altas cumbres, una humedad relativa de 78 % en la Costa hasta 65 % en la sierra.

Las lluvias en la Cuenca Chancay-Huaral se producen todo el año, con mayor intensidad entre Octubre-Abril. Entre Enero-Abril se concentra cerca del 70 % de las precipitaciones del año.

En la cuenca alta, llueve durante todo el año, las precipitaciones mayores ocurren durante los meses de enero a mayo, disminuyen entre julio y septiembre, luego vuelven a incrementarse a partir de octubre. En general se caracteriza por un periodo de lluvias de estación, Diciembre-Mayo, con precipitaciones de 500 mm a 1000 mm por año, seguida por un periodo relativamente seco de junio a noviembre.

En la cuenca baja, la incidencia de la corriente fría del Pacífico sur, origina que las precipitaciones en general sean escasas, generalmente menos de 150 mm por año y se presentan en los meses del verano austral, concentrándose casi siempre entre febrero y marzo. El resto del año, el área se encuentra libre de precipitaciones.

11

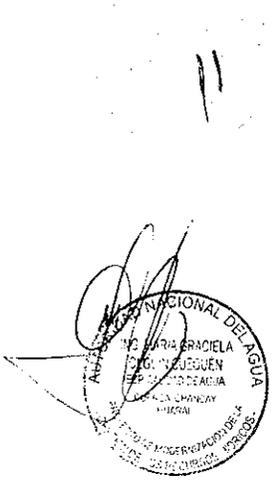
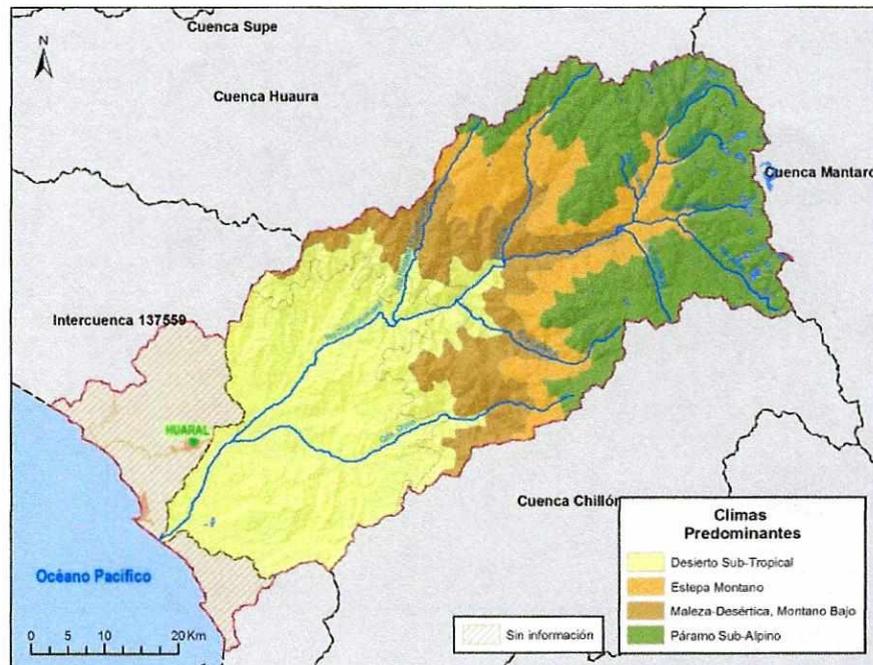


Figura 5.1. Climatología predominante en la Cuenca Chancay-Huaral.



### 5.3. Caracterización Geológica

El área de la cuenca ha sido delimitada en las siguientes unidades geomorfológicas claramente definidas.

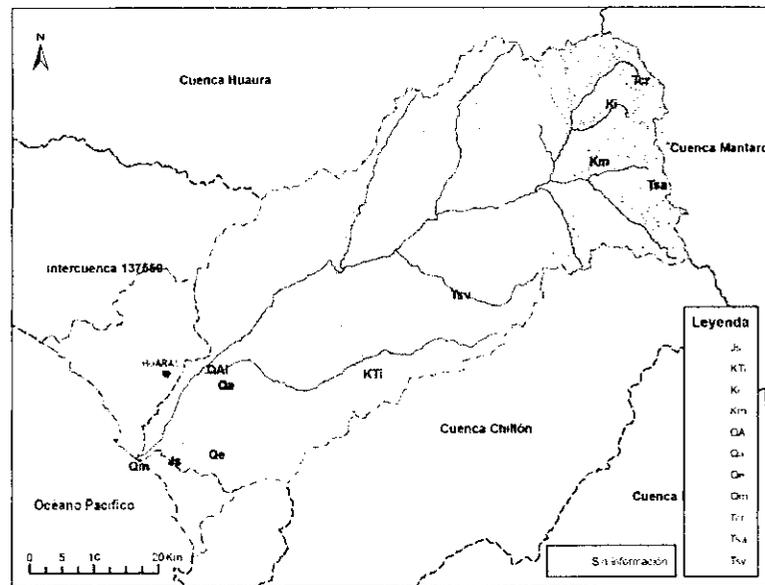
- Afloramientos rocosos:** Ubicada en ambos flancos del valle, y formando elevaciones "Cerros Testigos". En el Valle-Bajo existen grandes sectores de esta unidad con cobertura de mantos de arena de origen eólico. Estos afloramientos están constituidos por rocas ígneas intrusivas del batolito costanero (Ktis-dd,gd,di,gb,t,a,g), rocas volcánicas-sedimentarias del grupo Casma (Ktm - c) y Calipuy (Kti-Vca), rocas calizas de la formación Atocongo (Ki - al) y rocas arcillo-calcáreas de la formación Pamplona (Ki - pa).
- Depósitos aluviales (Q - al):** Unidad geomorfológica extensa en la Cuenca Chancay-Huaral. Son terrenos llanos ubicados en ambos márgenes del río Chancay-Huaral, los cuales pertenecen a la planicie del cono deyeectivo. Es el propio río el que arrastra y deposita sedimentos constituidos por arcillas, arenas, gravas, guijarros, cantos (de diverso tamaño y litología) y bloques. Este proceso abrasivo de los sedimentos es traducido en un redondeamiento más o menos intenso de sus elementos. De este modo los sedimentos quedan clasificados o distribuidos en capas primando dentro de ellos determinados rangos de tamaño, el cual está en función de la intensidad de la corriente que los transportó y luego depositó. El "redondeamiento y clasificación" confieren buenas propiedades de porosidad y permeabilidad, favoreciendo el almacenamiento y flujo de las aguas subterráneas. Existen dos etapas de deposición y una posterior erosión de los sedimentos que dan lugar a la construcción y socavamiento en forma alternada de los distinto niveles antiguos de valle: cauce mayor (Q-to), primera terraza (Q-t1) y segunda terraza (Q-t2).



■ **Depósitos coluviales (Qp-c):** en áreas que circundan los afloramientos rocosos. Reciben material desprendido de la parte alta debido a la acción de los agentes del interperismo. Está constituido por plataformas inclinadas, formadas por la interdigitación de una línea de escombros antiguos que convergen al bajar por las laderas de los cerros, y que, por acción de la gravedad y de ocasionales corrientes hídrico superficiales, se han fusionado más abajo en una pendiente ondulada. Litológicamente está constituido por clastos angulosos con sedimentos arcillosos, así como también, por limos y arenas muy finas provenientes del litoral que fueron transportados por acción eólica. Esta unidad posee aceptable permeabilidad y porosidad. Su alimentación es reducida y por ende la explotación de las aguas subterráneas es casi nula.

Esta unidad está constituida por campos de dunas (Q-ma), mantos de arena por aspersión eólica (Qp-e) y depósito marino reciente (Q-m).

Figura N°5.2. Geología de la Cuenca Chancay-Huaral.



#### 5.4. Caracterización de Usos de Suelo

En cuanto a los usos del suelo en la Cuenca Chancay-Huaral, cabe destacar que las principales actividades económicas desarrolladas son agrícola ganadera, pesquera y piscícola, desembarque, comercio y servicios, energético e industrial.

Handwritten signature and official stamp of the National Water Authority (Autoridad Nacional del Agua).

Handwritten signature and official stamp of the National Water Authority (Autoridad Nacional del Agua).

Figura 5.3. Tipos de suelos de la Cuenca Chancay-Huaral

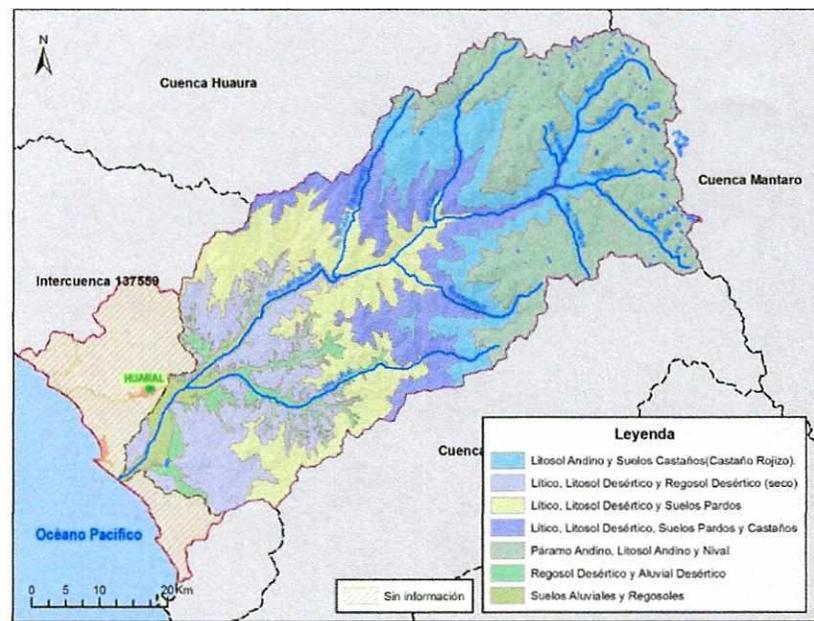
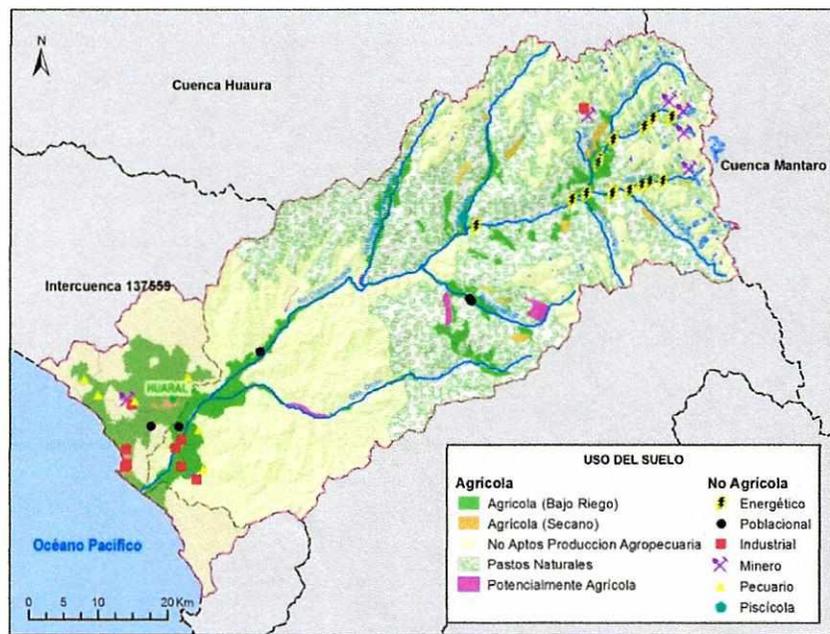


Figura 5.4. Usos del suelo en la Cuenca Chancay-Huaral.



## VI PROTOCOLO DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRANEA

El protocolo de muestreo que se utilizó para realizar el monitoreo de las aguas subterráneas en la cuenca Chancay-Huaral es el que adjunta en el anexo 1. Debido a que no existe un protocolo nacional, el procedimiento y orientaciones para el desarrollo de la actividad fue distribuido desde la sede del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH), el mismo que tiene como base las guías y protocolos de monitoreo de Aguas Subterráneas de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (USEPA), Servicio Geológico de los EE.UU (USGS), Sociedad Americana de Ensayo y Materiales (ASTM).

## VII CRITERIOS DE EVALUACION

Tomando en cuenta los resultados de análisis de los parámetros (físicos, químicos, microbiológicos y plaguicidas) correspondientes a los reportes de Ensayo del Laboratorio Inspectorate Services del Perú S.A.C N°: 86337L/14-MA-MB, 86374L/14-MA-MB, 86425L/14-MA-MB, 86464L/14-MA-MB, 86545L/14-MA-MB, 86564L/14-MA-MB, así como los análisis en campo, se han comparado referencialmente con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (ECA- Agua) establecidos en el D.S N° 002-2008-MINAM según el uso final que se da al agua.

## VIII EVALUACION

Con los profesionales de la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza, Administración Local del Agua Chancay Huaral, se realizó un trabajo de campo de tres (03) días para verificar IN SITU el estado situacional de los pozos de agua subterránea de la red hidrogeoquímica, antes de realizar la toma de muestra según protocolo de monitoreo.

### 8.1. Red Hidrogeoquímica.

Para la definición de la red hidrogeoquímica se tendrá en consideración los siguientes criterios:

- **Tipo de pozo:** pueden ser pozos tubulares que están conformados por una estructura de fierro o PVC, cuya profundidad varía desde 20m. hasta 100 m., pozos de tajo abierto que son de construcción artesanal generalmente de anillos de concreto y que tienen un diámetro promedio de 1,5 metros cuya profundidad puede ser de 8 a 20 metros en algunos valles y que son los más usados.
- **Equipamiento:** Los pozos tubulares cuentan con equipo de bombeo, tipo de combustible con el que funcionen diesel, gasolina o si usan energía eléctrica.
- **Estado del pozo:** Si el pozo se encuentra utilizado son aquellos que están en funcionamiento.
- **Distribución de los pozos:** Nos indica cuan distantes se encuentran los pozos entre sí.
- **Uso de los pozos:** se tiene pozos de uso doméstico, uso agrícola, uso pecuario, uso industrial.

### 8.2. Puntos de Monitoreo.

La selección de los puntos de muestreo de agua subterránea se llevó a cabo considerando los sitios de interés sugeridos por la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza, tomando como referencia la red hidrogeoquímica de la zona baja de la cuenca. En vista de la limitación en cuanto al número de muestras, se procuró que los puntos seleccionados estuvieran distribuidos uniformemente. Otra consideración importante son las características del sitio, tratándose de seleccionar pozos para uso poblacional, agrario e industrial.



INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

Para este primer monitoreo, debido a que sólo se pudo ubicar 27 puntos de control de agua subterránea, para determinar la calidad física, química, microbiológica y plaguicidas organofosforados y órgano clorados; se tomó por acuerdo considerar como puntos de control las aguas provenientes de filtraciones, las mismas que en la actualidad se está solicitando a la ALA, la autorización de derecho para el uso poblacional.

Cuadro 8.1 Puntos de Control de Agua Subterránea

Nº	POZO	NOMBRE DE POZO / ASOCIACION	DISTRITO	COORDENADAS UTM			TIPO
				Este	Norte	Altura (msnm)	
<b>Uso Poblacional</b>							
1	IRHS 69	C.P. Palpa	AUCALLAMA	268771	8728982	351	Mixto
2	IRHS 202	Comunica Hare Krishna	AUCALLAMA	258348	8725513	22	Tajo Abierto
3	IRHS 279	AA.HH. Sarita Colonia	AUCALLAMA	257226	8715569	57	Tajo Abierto
4	IRHS 513	Población Tambillo	AUCALLAMA	261577	8723833	178	Tajo Abierto
5	Pozo - JASS	A.H. 3 Estrellas	AUCALLAMA	264756	8726799	279	Tubular
6	S/C	C.E. 21550 - Ntra Sra. de las Mercedes	AUCALLAMA	259563	8718419	98	Tajo Abierto
7	-	Municipalidad de Aucallama	AUCALLAMA	262508	8721412	158	Tubular
8	IRHS 552	Ezequiel Zavala	CHANCAY	255567	8724197	138	Tajo Abierto
9	IRHS 691	C.P. Pampa Libre	CHANCAY	251163	8725315	83	Tajo Abierto
10	IRHS 997	C.P. 4 de Junio	CHANCAY	248091	8729862	71	Tajo Abierto
11	IRHS 255	Juan L a Rosa	CHANCAY	247338	8727599	36	Tajo Abierto
12	-	Agua de Filtraciones - C.P. Cerro La Culebra	CHANCAY	254211	8726422	122	-
13	IRHS 92	Guillermo Apang	CHANCAY	249893	8730560	74	Tajo Abierto
14	IRHS 138	Pedro Matta - Las Salinas	CHANCAY	254956	8715926	39	Tajo Abierto
15	IRHS 322	Fam. Buitrón - Sector Huando	HUARAL	259506	8725549	198	Tajo Abierto
16	IRHS 991	Ubertina Salinas	HUARAL	251688	8730649	115	Tajo Abierto
17	-	Agua de Filtraciones - Esperanza Baja	HUARAL	254003	8732757	149	-
18	-	Agua de Filtraciones - La Candelaria	HUARAL	250739	8730837	83	-
19	-	Lotización Los Girasoles II Etapa . Retes	HUARAL	257258	8730400	150	Tajo Abierto

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

Nº	POZO	NOMBRE DE POZO / ASOCIACION	DISTRITO	COORDENADAS UTM			TIPO
				Este	Norte	Altura (msnm)	
20	IRHS 37	Emilio Nikaydo	HUARAL	255286	8730276	147	Tajo Abierto
21	Pozo N°02	EMAPA HUARAL	HUARAL	263666	8728422	255	Tubular
22	Pozo N°03	EMAPA HUARAL	HUARAL	261928	8727056	219	Tubular
23	IRHS 22	Fundo La Ñusta	HUARAL	255248	8735351	192	Tajo Abierto
24	IRHS 1103	Agapito Uribe	HUARAL	256463	8728066	130	Tajo Abierto
25	-	Fam . Ramirez (Costado Fundo Sta Patricia)	HUARAL	277795	8732060	200	Tajo Abierto
<b>Uso Agrícola</b>							
26	IRHS 38	CAP Palpa	AUCALLAMA	275611	8728101	495	Tubular
27	IRHS 5	CAP Los Laureles	CHANCAY	251699	8723983	79	Tajo Abierto
28	IRHS 4	Oscar Fukuda	HUARAL	254318	8733096	155	Tajo Abierto
<b>Uso Industrial</b>							
29	IRHS 30	Pesquera Caral S:A	CHANCAY	252513	8718481	27	Tubular
30	IRHS 961	ARCOR DEL PERU SA	CHANCAY	251917	8722381	69	Tubular



### 8.3. PARAMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIOS DE ENSAYO

Las muestras para los análisis físico químicos fueron analizadas siguiendo los Procedimientos Operativos Normalizados en el Manual de Control de Calidad Analítica del Laboratorio Inspectorate Services del Perú S.A.C., que obedecen a procedimientos descritos en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater .

Los parámetros analizados en el monitoreo de la calidad del agua se indican en el cuadro 8.1.



**Cuadro 8.1 : Parámetros a evaluar y cantidad de muestras**

Parámetros	N° de muestras de Aguas Subterráneas
<b>PARAMETROS DE CAMPO</b>	
Temperatura agua (*)	30
pH (*)	30
Conductividad específica (*)	30
Oxígeno Disuelto	30
<b>PARAMETROS DE LABORATORIO</b>	
<b>Físicos, Químicos</b>	
Metales totales por ICP (Al, As, Ba, B, Be, Bi, Ca, Cd, Cr, Cu, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, Zn, Hg)	30
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	30
Nitritos (N-NO <sub>2</sub> )	30
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	30
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	30
Fosfatos (P-PO <sub>4</sub> )	30
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	30
Fluoruros (F <sup>-</sup> )	30
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	30
Plaguicidas Órgano Clorados	15
Plaguicidas Órgano Fosforados	15
<b>Microbiológicos</b>	
Coliformes Termotolerantes	30

(\*) Parámetros de medición en campo

<b>PARAMETROS ADICIONALES (**)</b>	
<b>Físicos, Químicos</b>	
Alcalinidad a la fenolftaleína	30
Alcalinidad Total	30

**Fuente: Plan Anual de Trabajo de Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Cuenca Chancay-Huaral**

(\*\*) Estos parámetros, fueron medidos en campo.

El laboratorio contratado por la Autoridad Nacional del Agua mediante licitación pública para realizar los análisis de muestras de agua se indica en el cuadro 8.2

**Cuadro 8.2: Laboratorio acreditado**



<b>Nombre de laboratorio</b>	Inspectorate Services del Perú S.A.C
<b>Certificación INDECOPI</b>	Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025: 2008, con la acreditación de métodos de análisis, límites de detección e incertidumbre.

Fuente: ANA-PMGRH-CTC-ECA Chancay Huaral

El monitoreo de la calidad del agua subterránea en la cuenca Chancay – Huaral, se desarrolló en treinta (30) pozos de agua subterránea en la zona baja de la cuenca.

**Cuadro 8.3: Monitoreo realizado**

Participativo	Si	X	No
Número de monitoreo	Primero (01) - Primero 2014		
Fecha de monitoreo	Del 12 al 19 de Agosto 2014		
Período de monitoreo	Estiaje		
Institución	Representante		
Autoridad Nacional del Agua			
ANA-PMGRH Chancay-Huaral	Ing. Graciela Olguín Cuzquén Sr. Miguel Cabrera Rojas Sr. Martin Espinoza García Sr. Walter Benites Rolando		
Administración Local del Agua Chancay-Huaral	Sr. César Chávez Chiong		
Autoridad Administrativa del Agua Chancay-Huaral	Ing. Liset Moreno Sandoval Blga. Ana María Cortijo Villaverde		
Otras Instituciones			
ONG COOPER ACCION	Ing. Inés Arroyo Santos		

Fuente: ANA-PMGRH-CTC-ECA Chancay Lambayeque

**IX. RESULTADOS DEL MONITOREO**

Los resultados de los parámetros medidos en campo, así como los reportados por el laboratorio **Inspectorate Services Perú S.A.C.** – con registro de acreditación LE – 031, el referido laboratorio entregó los resultados de las muestras analizadas en los informes de Ensayo con valor oficial : N°: 86337L/14-MA-MB, 86374L/14-MA-MB, 86425L/14-MA-MB, 86464L/14-MA-MB, 86545L/14-MA-MB, 86564L/14-MA-MB, el cual incluye la acreditación de métodos de análisis, límites de Cuantificación; y la calidad del servicio, la entrega de materiales para el muestreo, preservantes y reporte de resultados oportuno, dichos resultados fueron entregados a la Coordinación Técnica de Cuenca vía email.

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

Cuadro 9.1: Calidad de aguas subterráneas destinadas al consumo Humano – Chancay

Parámetro	Unidad	ECA-Cat,1-A1	IRHS-552 Chancay	IRHS-691 Pampa Libre	IRHS-997 CP 4 de Junio	IRHS-255 Chancay	C.P. La Culebra Chancay	IRHS-92 Chancay	IRHS-138 Chancay
Caudal	m3/s	-	-	0.0045	-	0.00045	-	-	-
pH	-	6,5-8,5	7.21	7.54	7.59	7.6	7.16	7.95	8.08
Temperatura (T)	°C	---	19.3	22.8	22.1	21.9	20.9	19.2	22.1
Oxígeno disuelto (O <sub>2</sub> )	mg/L	>=6	6.65	7.63	8.03	8.02	7.26	8.1	8.08
Alcalinidad Parcial	mg/L	---	0	0	0	0	0	11.88	0
Alcalinidad Total	mg/L	---	261	160	283	244	238	244	203.94
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1,500	791	1448	1445	995	1001	1207	775
Coliformes termotolerantes	NMP/ 100ml	0	17000	2	17	13	4.5	7.8	700
Fluoruro	mg/L	1	0.1	0.21	0.18	0.27	0.14	0.19	<0.05
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	10	5.78	11.39	13.35	7.81	5.77	1.44	12.59
Nitrito	mg/L	1	8.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> )	mg/L	---	1.601	<0.008	0.013	0.010	0.024	0.051	0.221
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> )	mg/L	258	111.70	289.90	223.30	152.70	232.20	213.70	116.70
Cloruros	mg/L	250	22.90	184.50	151.60	68.90	43.50	109.20	28.70
Dureza Total	mg/L	500	352.60	409.50	280.30	237.90	454.30	254.60	320.60
Alcalinidad por Bicarbonatos	mg/L	---	286.00	164.20	301.40	259.80	252.00	265.10	223.30
<b>Pesticidas Organoclorados</b>	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---
Alfa-bhc	mg/L	---	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Gamma-bhc	mg/L	---	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Beta-bhc	mg/L	---	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Delta-bhc	mg/L	---	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Heptachlor	mg/L	Ausencia	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Aldrin	mg/L	Ausencia	-	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	-	-
Heptachlor epoxi isomer	mg/L	0.08003	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Clordane cis	mg/L	---	-	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
Clordane trans	mg/L	---	-	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
4,4'-DDE	mg/L	---	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Endosulfan-α (alpha)	mg/L	---	-	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	-	-
Endosulfan-β (beta)	mg/L	---	-	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	-	-
Dieldrin	mg/L	Ausencia	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Endrin	mg/L	Ausencia	-	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
4,4'-DDD	mg/L	---	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
4,4'-DDT	mg/L	Ausencia	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Endrin aldehyde	mg/L	---	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Methoxychlor	mg/L	---	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
Endosulfan sulphate	mg/L	---	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	-
Endrin ketone	mg/L	---	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	-
<b>Pesticidas Organofosforados</b>	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---
O,O,O-Triethyl phosphorothioate	mg/L	---	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-
Thionazin	mg/L	---	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-
Phorate	mg/L	---	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-
Sulfotep	mg/L	---	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-
Disulfoton	mg/L	---	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-
Dimethoate	mg/L	---	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-
Methyl parathion	mg/L	---	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-
Parathion	mg/L	Ausencia	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-
Famphur	mg/L	---	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-
<b>Metales</b>									
Calcio total (Ca tot)	mg/L	---	121.6248	120.3103	84.3287	81.5601	168.8822	84.9094	104.2285
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	---	15.8548	28.0557	18.4147	11.1833	18.7914	18.5635	14.3915
Potasio total (K tot)	mg/L	---	10.3033	8.7258	10.0271	4.3233	2.5419	5.2026	3.0915
Sodio total (Na tot)	mg/L	---	24.1057	148.1477	212.2629	127.4067	40.6642	186.7927	37.1731
Aluminio total (Al tot)	mg/L	0.2	0.4189	0.0140	0.0520	0.0918	0.0036	0.1330	0.1084
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	0.006	8.0009	0.0002	0.0002	0.0010	0.0007	<0.0002	0.0006
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.01	0.0122	0.0022	0.0027	0.0026	0.0019	0.0023	0.0064
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.7	0.0873	0.0301	0.0432	0.0317	0.0843	0.0415	0.0681
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.004	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Bismuto (Bi tot)	mg/L	---	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Boro total (B tot)	mg/L	0.5	0.3153	0.7132	0.7125	0.5348	0.4227	0.6067	0.3423
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.003	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Cobalto total (Co tot)	mg/L	---	0.0005	<0.0002	0.0002	<0.0002	0.0004	0.0003	<0.0002
Cobre total (Cu tot)	mg/L	---	0.0047	0.0003	0.0029	0.0041	0.0012	0.0026	0.0031
Cromo total (Cr tot)	mg/L	0.05	0.0023	0.0012	0.0025	0.0013	0.005	0.0039	0.0012
Estroncio (Sr tot)	mg/L	---	0.8637	1.2933	0.684	0.5709	1.2346	0.7981	0.7906
Estanio (Sn tot)	mg/L	---	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0014
Fósforo total (P tot)	mg/L	0.1	0.5971	0.0089	0.0267	0.0217	0.0092	0.0556	0.0875
Hierro total (Fe tot)	mg/L	0.3	0.4384	0.0159	0.1738	0.1296	0.0053	0.1986	0.1301
Litio total (Li tot)	mg/L	---	0.0758	0.0615	0.0414	0.053	0.071	0.0657	0.0497
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	0.1	0.0237	0.0012	0.003	0.0034	0.0014	0.0035	0.0053
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Niquel total (Ni tot)	mg/L	0.02	0.0048	0.0007	0.0008	0.0008	0.0029	0.0019	0.0007
Plata total (Ag tot)	mg/L	0.01	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.01	0.0021	0.0002	0.0028	0.0016	<0.0002	0.0004	0.004
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.01	<0.0002	0.0049	0.0043	0.002	0.0013	0.0024	0.0017
Uranio total (U tot)	mg/L	0.02	0.0013	0.003	0.0068	0.0018	0.0034	0.0034	0.0014
Vanadio total (V tot)	mg/L	0.1	8.0011	0.0036	0.0107	0.0097	0.0032	0.003	0.0265
Zinc total (Zn tot)	mg/L	3	0.0229	0.0035	0.019	0.0166	0.0048	0.011	0.017

11

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 ING. MARIA GRACIELA  
 PATIÑO PIMENTEL  
 COORDINADORA TÉCNICA  
 ESPECIALIDAD DE AGUA  
 CUENCA CHANCAY

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 ING. LEONEL  
 PATIÑO PIMENTEL  
 COORDINADOR TÉCNICO  
 ESPECIALIDAD DE AGUA  
 CUENCA CHANCAY

Cuadro 9.2: Calidad de aguas subterráneas destinadas al consumo Humano – Aucallama

Parámetro	Unidad	ECA-Cat,1-A1	IRHS-69 Aucallama	IRHS-513 Tambillo	IRHS-279 Aucallama	CE-21550 Aucallama	IRHS-202 Aucallama	Pozo Aucallama	Pozo JASS 3 Estrellas Aucallama
Caudal	m3/s	-	-	0.0015	-	0.00121	0.00088	0.00771	0.00315
pH	-	6,5-8,5	7.41	7.01	6.96	7.69	7.44	7.39	8.19
Temperatura (T)	°C	----	22.40	20.70	21.70	19.90	21.50	20.90	23.00
Oxígeno disuelto (O <sub>2</sub> )	mg/L	>=6	8.22	7.84	7.66	8.66	5.12	8.90	8.19
Alcalinidad Parcial	mg/L	----	0	0	0	0	0	0	0
Alcalinidad Total	mg/L	----	188.00	144.00	238.00	238.00	242.00	182.00	180.18
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1,500	589	489	1335	1066	1090	772	596
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	0	<1.8	2	4.5	23	7.8	2	<1.8
Fluoruro	mg/L	1	0.15	0.19	0.14	0.16	0.17	0.18	0.05
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	10	2.21	2.21	17.91	17.72	10.51	9.48	5.24
Nitritos	mg/L	1	<0.006	<0.006	<0.006	0.006	0.008	<0.006	<0.006
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> )	mg/L	----	0.030	0.048	0.029	0.037	0.147	<0.008	0.010
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> )	mg/L	250	79.90	371.80	257.10	186.40	199.30	143.60	80.50
Cloruros	mg/L	250	22.60	13.20	106.90	43.90	77.00	29.40	21.50
Dureza Total	mg/L	500	249.60	199.70	481.40	416.00	355.00	302.50	211.50
Alcalinidad por bicarbonatos	mg/L	----	201.50	155.70	271.80	250.00	262.50	203.30	192.90
<b>Pesticidas Organoclorados</b>									
Alfa-bhc	mg/L	----	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Gamma-bhc	mg/L	----	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Beta-bhc	mg/L	----	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Delta-bhc	mg/L	----	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Heptachlor	mg/L	Ausencia	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Aldrin	mg/L	Ausencia	<0.00003	<0.00003	<0.00003	-	-	<0.00003	-
Heptachlor epoxi isómer	mg/L	0.0003	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Clordane cis	mg/L	----	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-	<0.00005	-
Clordane trans	mg/L	----	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-	<0.00005	-
4,4'-DDE	mg/L	----	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Endosulfan-i (alpha)	mg/L	----	<0.00002	<0.00002	<0.00002	-	-	<0.00002	-
Endosulfan-ii (beta)	mg/L	----	<0.00002	<0.00002	<0.00002	-	-	<0.00002	-
Dieldrin	mg/L	Ausencia	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Endrin	mg/L	Ausencia	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-	<0.00005	-
4,4'-DDD	mg/L	----	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
4,4'-DDT	mg/L	Ausencia	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Endrin aldehy de	mg/L	----	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Methoxychlor	mg/L	----	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Endosulfan sulphate	mg/L	----	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	-	<0.0002	-
Endrin ketone	mg/L	----	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	-	<0.0002	-
<b>Pesticidas Organofosforados</b>									
O,O,O-Triethylphosphorothioate	mg/L	----	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Thionazin	mg/L	----	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Phorate	mg/L	----	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Sulfotep	mg/L	----	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Disulfoton	mg/L	----	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Dimethoate	mg/L	----	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Methyl parathion	mg/L	----	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Parathion	mg/L	Ausencia	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Famphur	mg/L	----	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	<0.0005	-
<b>Metales</b>									
Calcio total (Ca tot)	mg/L	----	86.3967	69.9821	173.9880	136.8993	100.5648	92.9746	65.2876
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	----	13.2330	9.4757	26.0157	19.4958	26.3536	17.8590	11.4595
Potasio total (K tot)	mg/L	----	1.6186	1.7891	5.4461	2.9130	12.6045	3.7865	4.8551
Sodio total (Na tot)	mg/L	----	26.7320	21.9369	106.5009	52.0334	95.7384	46.8809	40.7271
Aluminio total (Al tot)	mg/L	0.2	0.0068	0.0109	0.0963	0.0044	0.0179	0.0066	0.0077
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	0.006	<0.0002	0.0005	0.0003	<0.0002	<0.0002	0.0004	<0.0002
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.01	0.0027	0.0038	0.0031	0.0019	0.0028	0.0024	0.0025
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.7	0.0009	0.0464	0.0653	0.0942	0.0233	0.0496	0.0476
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.004	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Bismuto total (Bi tot)	mg/L	----	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Boro total (B tot)	mg/L	0.5	0.3315	0.2690	0.6566	0.4607	0.6832	0.4175	0.3087
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.003	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Cobalto total (Co tot)	mg/L	----	0.0002	0.0020	0.0005	0.0003	0.0003	<0.0002	<0.0002
Cobre total (Cu tot)	mg/L	2	0.0014	0.0014	0.0039	0.0016	0.0037	0.0017	0.0004
Cromo total (Cr tot)	mg/L	0.05	0.0025	0.0009	0.0007	0.0034	0.0036	0.0013	0.0009
Estroncio (Sr tot)	mg/L	----	0.3230	0.4690	1.2534	1.0692	0.9013	0.7878	0.4770
Estañio (Sn tot)	mg/L	----	0.0009	0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Fósforo total (P tot)	mg/L	0.1	0.0134	0.0162	0.0516	0.0134	0.0527	0.0049	<0.0033
Hierro total (Fe tot)	mg/L	0.3	<0.0031	0.0053	0.1535	<0.0031	<0.0031	0.0155	0.0954
Litio total (Li tot)	mg/L	----	0.0022	0.0405	0.0714	0.0678	0.0511	0.0487	0.0224
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	0.1	0.0015	0.0009	0.0059	0.0003	0.0026	0.0006	0.0008
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Niquel total (Ni tot)	mg/L	0.02	0.0019	0.0015	0.0049	0.0038	0.0030	0.0006	0.0006
Plata total (Ag tot)	mg/L	0.01	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.01	0.0002	0.0002	0.0009	0.0002	0.0005	0.0007	0.0010
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.01	<0.0002	<0.0002	0.0039	0.0026	<0.0002	0.0022	<0.0002
Uranio total (U tot)	mg/L	0.02	0.0016	0.0011	0.0037	0.0033	0.0039	0.0022	0.0030
Vanadio total (V tot)	mg/L	0.1	0.0086	0.0822	<0.0003	0.0040	0.0029	0.0036	0.0186
Zinc total (Zn tot)	mg/L	3	0.0079	0.0061	0.0177	0.0044	0.0123	0.0050	0.0183

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

Cuadro 9.3: Calidad de aguas subterráneas destinadas al consumo Humano -- Huaral

Parámetro	Unidad	ECA-Cat.1-A1	Pozo S/C Fam Ramirez	IRHS-322 Huando	IRHS-1103 Huaral	Esperanza Baja Huarak	La Candelaria Huaral	IRHS-991 Huaral	Lotización Los Girasoles Huaral	IRHS-37 Huaral	IRHS-22 Huaral	Pozo 2 EMAPA HUARAL	Pozo 3 EMAPA HUARAL
Caudal	m3/s	-	-	0.00197	-	0.17000	-	0.00056	0.00050	0.00060	-	0.03320	-
pH	-	6.5-8.5	8.02	7.62	7.23	7.62	7.45	7.72	8.16	8.31	8.46	8.38	8.30
Temperatura (T)	°C	-	23	20.10	22.60	23.10	22.70	21.78	20.76	17.90	23.00	21.15	22.30
Oxígeno disuelto (O <sub>2</sub> )	mg/L	>=6	8.26	8.47	7.68	7.52	8.62	7.64	8.22	8.87	7.95	8.38	8.3
Alcalinidad Parcial	mg/L	-	8	0	0	11.88	8	0	8	0	0	8	0
Alcalinidad Total	mg/L	-	164.34	234	218	206	248	297	188	198	213.84	148.5	134.64
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1.500	521	965	750	857	1105	1064	686	699	980	486	585
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	0	<1.8	2466	23	5400	<1.8	490	<1.8	7.8	<1.8	<1.8	<1.8
Fluoruro	mg/L	-	<0.05	0.12	8.12	0.23	8.24	8.21	8.05	0.66	0.08	0.06	0.06
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	16	4.17	18.47	11.46	6.76	9.84	10.52	8.78	18.18	7.29	1.58	1.01
Nitritos	mg/L	-	<0.006	8.009	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Fosfatos (PO <sub>4</sub> )	mg/L	-	0.062	0.034	0.019	0.244	0.083	0.039	0.086	0.013	0.082	<0.008	<0.008
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	mg/L	250	72.60	181.40	121.00	108.80	149.50	707.40	98.00	100.20	133.90	74.00	57.20
Cloruros	mg/L	250	12.80	35.40	25.80	58.20	92.16	56.20	24.80	27.00	85.80	13.80	10.38
Dureza Total	mg/L	500	212.30	426.00	338.18	107.40	158.30	268.50	244.40	301.80	66.70	207.90	166.70
Alcalinidad por Bicarbonatos	mg/L	-	179.50	250.90	218.80	223.80	262.80	317.80	210.50	213.00	223.50	160.40	132.90
<b>Pesticidas Organoclorados</b>	mg/L	0.0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alfa-bhc	mg/L	-	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Gamma-bhc	mg/L	-	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Beta-bhc	mg/L	-	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Delta-bhc	mg/L	-	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Hepachlor	mg/L	Ausencia	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Aldrin	mg/L	Ausencia	-	-	<0.00003	<0.00003	<0.00003	-	<0.00003	-	-	<0.00003	-
Hepachlor epoxi isomer	mg/L	0.0000	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Dieldrene cis	mg/L	-	-	-	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	<0.00005	-	-	<0.00005	-
Dieldrene trans	mg/L	-	-	-	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	<0.00005	-	-	<0.00005	-
4,4'-DDE	mg/L	-	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Endosulfan I (alpha)	mg/L	-	-	-	<0.00002	<0.00002	<0.00002	-	<0.00002	-	-	<0.00002	-
Endosulfan II (beta)	mg/L	-	-	-	<0.00002	<0.00002	<0.00002	-	<0.00002	-	-	<0.00002	-
Dieldrin	mg/L	Ausencia	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Endrin	mg/L	Ausencia	-	-	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	<0.00005	-	-	<0.00005	-
4,4'-DDD	mg/L	-	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
4,4'-DDT	mg/L	Ausencia	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Endrin aldehyde	mg/L	-	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Methoxychlor	mg/L	-	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	-	-	<0.0001	-
Endosulfan sulfate	mg/L	-	-	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	-	-	<0.0002	-
Endrin ketone	mg/L	-	-	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	<0.0002	-	-	<0.0002	-
<b>Pesticidas Organofosforados</b>	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O,O-Dimethyl phosphorothioate	mg/L	-	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Thionazin	mg/L	-	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Phorate	mg/L	-	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Sulfotep	mg/L	-	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Disulfoton	mg/L	-	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Dimethoate	mg/L	-	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Methy paraathion	mg/L	-	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Paraathion	mg/L	Ausencia	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	<0.0005	-
Famphur	mg/L	-	-	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	<0.0005	-
<b>Metales</b>													
Calcio total (Ca tot)	mg/L	-	67.3973	158.0647	115.2474	38.5788	56.5483	93.2717	81.4468	95.5829	21.3311	69.0011	65.0438
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	-	10.6470	15.8014	13.8222	5.9146	8.1703	13.8782	16.0018	16.0359	4.0178	8.9387	7.0125
Potasio total (K tot)	mg/L	-	3.5488	2.8233	2.1661	6.4333	4.4388	3.5790	2.9474	5.7413	4.3449	1.7006	2.0256
Sodio total (Na tot)	mg/L	-	24.7877	40.3245	27.0688	162.9650	203.6092	148.0797	48.5160	24.9524	196.0531	17.5868	13.3400
Aluminio total (Al tot)	mg/L	0.2	0.0033	8.0129	8.0069	0.0085	8.0036	8.0067	0.0064	0.0026	8.0107	0.0039	0.0042
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	8.0006	<0.0002	<0.0002	8.0016	<0.0002	<0.0002	<0.0002	8.0008	8.0005	8.0002	0.0005	0.0007
Arsenico total (As tot)	mg/L	0.81	0.0027	0.0018	0.0032	0.0036	0.0051	0.0020	0.0033	0.0029	0.0012	0.0017	0.0024
Bario total (Ba tot)	mg/L	8.7	0.1955	0.0942	0.0988	0.0382	8.0350	8.0485	0.0717	0.0636	8.0557	8.0487	8.0377
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.004	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Bismuto (Bi tot)	mg/L	-	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Boro total (B tot)	mg/L	8.5	0.2804	0.4653	8.3390	0.3396	0.5676	0.6028	0.3297	8.2948	0.5284	8.2771	8.2289
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	8.0003	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Cobalto total (Co tot)	mg/L	-	<0.0002	0.0004	0.0005	<0.0002	0.0002	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Cobre total (Cu tot)	mg/L	2	0.0050	0.0019	8.0020	0.0017	8.0008	8.0182	0.0020	0.0012	0.0044	0.0006	0.8010
Cromo total (Cr tot)	mg/L	0.05	8.0006	8.0039	0.0038	0.0684	8.0058	0.0063	8.0067	8.0006	0.0022	<0.0005	<0.0005
Estroncio (Sr tot)	mg/L	-	0.4481	1.8154	0.8437	0.2160	8.5861	0.7394	0.6202	0.7728	8.1197	0.5873	8.4448
Estaño (Sn tot)	mg/L	-	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Fósforo total (P tot)	mg/L	0.1	0.0285	8.0126	0.0078	0.0942	8.0292	8.0221	8.0298	0.0056	0.0401	0.0036	<0.0033
Hierro total (Fe tot)	mg/L	8.3	8.0044	<0.0031	<0.0031	<0.0031	<0.0031	8.0133	0.0033	<0.0031	0.1944	<0.0031	0.6384
Litio total (Li tot)	mg/L	-	0.0338	0.0797	0.0636	0.0103	8.0288	8.0677	0.0463	0.0537	0.0138	0.8519	0.0465
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	8.1	8.0003	0.0014	0.0003	0.0006	0.0003	0.0005	0.0004	<0.0003	0.0050	0.0004	8.8003
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	8.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Niquel total (Ni tot)	mg/L	8.82	0.0004	0.0039	0.0023	0.0008	0.0010	8.0020	8.0005	0.0005	<0.0004	0.0006	0.0005
Plata total (Ag tot)	mg/L	0.01	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Plomo total (Pb tot)	mg/L	8.81	8.0003	8.0002	8.0003	0.0002	<0.0002	0.0006	0.0006	0.0002	0.0017	<0.0002	0.0004
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.01	0.0009	<0.0002	0.0011	0.0023	0.0028	8.0029	0.0012	0.0011	0.0022	<0.0002	<0.0002
Uranio total (U tot)	mg/L	0.02	0.0037	0.0018	8.0016	0.0036	0.0032	0.0025	0.0017	0.0023	0.0067	0.0012	8.8007
Vanadio total (V tot)	mg/L	0.1	0.0129	0.0022	0.0031	0.0168	0.0184	0.0081	0.0036	0.0079	8.8785	0.0040	0.0052
Zinc total (Zn tot)	mg/L	3	8.0204	0.0660	0.0042	0.0027	8.0027	0.0289	0.0062	0.0216	0.0157	0.0101	8.0084

10


  
 ING. MARCELO GRACIELA OLIVERA CUZQUEÑ  
 COORDINADOR TÉCNICO  
 CUENCA CHANCAY HUARAL  
 PROYECTO DE MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL


  
 ING. LEONEL PATRINO PIMENTEL  
 COORDINADOR TÉCNICO  
 CUENCA CHANCAY HUARAL  
 PROYECTO DE MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

Cuadro 9.4: Calidad de aguas subterráneas destinadas para uso agrario

FECHA(S) DE MONITOREO:			12/08/2014	14/08/2014	18/08/2014
Parámetro	Unidad	ECA Cat3	IRHS-38 AUCALLAMA	IRHS-5 CAP Los Laureles - CHANCAY	IRHS-4 HUARAL
Caudal	m3/s	-	0.013	-	-
pH	-	6,5-8,5	7,25	7,35	8,34
Temperatura (T)	°C	---	24,8	22,4	23,6
Oxígeno disuelto (O <sub>2</sub> )	mg/L	>=4	6,99	7,32	7,73
Conductividad (Cond.)	µS/cm	2,000	821	993	685
Coliformes termotolerantes	NMP/ 100mL	1,000	<18	<18	<18
Fluoruro	mg/L	1	0,19	0,14	0,24
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	10	2,23	14,68	5,00
Nitritos	mg/L	0	<0,006	<0,006	<0,006
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L	1	0,084	0,008	0,038
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	300	164,20	205,90	98,90
Cloruros	mg/L	100-700	37,40	39,50	32,00
Dureza Total	mg/L	---	369,30	434,50	89,30
Alcalinidad por Bicarbonatos	mg/L	370	235,40	254,40	199,30
<b>esticidas Organoclorados</b>					
Alfa-bhc	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
Gamma-bhc	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
Beta-bhc	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
Delta-bhc	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
Heptachlor	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
Aldrin	mg/L	0,0000	-	<0,00003	-
Heptachlor epoxi isomer	mg/L	0,00000	-	<0,0001	-
Clordane cis	mg/L	0,0000	-	<0,00005	-
Clordane trans	mg/L	0,0000	-	<0,00005	-
4,4'-DDE	mg/L	0,00000	-	<0,0001	-
Endosulfan-i (alpha)	mg/L	0,0000	-	<0,00002	-
Endosulfan ii (beta)	mg/L	0,0000	-	<0,00002	-
Dieldrin	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
Endrin	mg/L	0,0000	-	<0,00005	-
4,4'-DDD	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
4,4'-DDT	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
Endrin aldehyde	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
Methoxychlor	mg/L	0,0000	-	<0,0001	-
Endosulfan sulphate	mg/L	0,0000	-	<0,0002	-
Endrin ketone	mg/L	0,0000	-	<0,0002	-
<b>esticidas Organofosforados</b>					
O,O,O-Triethylphosphorothioate	mg/L	0,0000	-	<0,0005	-
Thionazin	mg/L	0,0000	-	<0,0005	-
Phorate	mg/L	0,0000	-	<0,0005	-
Sulfotep	mg/L	0,0000	-	<0,0005	-
Disulfoton	mg/L	0,0000	-	<0,0005	-
Dimethoate	mg/L	0,0000	-	<0,0005	-
Methyl parathion	mg/L	0,0000	-	<0,0005	-
Parathion	mg/L	0,0000	-	<0,0005	-
Famphur	mg/L	0,0000	-	<0,0005	-
<b>Metales</b>					
Calcio total (Ca tot)	mg/L	200	128,9398	136,0574	26,5808
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	150	23,6241	23,3205	3,9278
Potasio total (K tot)	mg/L	---	5,2785	4,6688	3,4769
Sodio total (Na tot)	mg/L	200	38,664	42,8202	19,0786
Aluminio total (Al tot)	mg/L	5	0,0136	0,0039	0,015
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	---	<0,0002	0,0007	<0,0002
Arsénico total (As tot)	mg/L	0,05	0,0015	0,0036	0,0331
Bario total (Ba tot)	mg/L	0,7	0,0447	0,0731	0,0432
Berilio total (Be tot)	mg/L	0,1	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Bismuto (Bi tot)	mg/L	0	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Boro total (B tot)	mg/L	5	0,1569	0,5038	0,5353
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0,005	0,0002	<0,0002	<0,0002
Cobalto total (Co tot)	mg/L	0,05	0,0003	<0,0002	<0,0002
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0,2	0,0122	0,0006	0,0009
Cromo total (Cr tot)	mg/L	---	0,0024	<0,0005	0,0008
Estroncio (Sr tot)	mg/L	---	0,4799	1,2723	0,1642
Estaño (Sn tot)	mg/L	---	0,0011	<0,0004	<0,0004
Fósforo total (P tot)	mg/L	---	0,0603	0,0119	0,0134
Hierro total (Fe tot)	mg/L	1	<0,0031	<0,0031	0,018
Litio total (Li tot)	mg/L	2,5	<0,0012	0,088	0,0055
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	0,2	0,0009	0,0003	0,0008
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Niquel total (Ni tot)	mg/L	0,2	0,0032	0,0009	<0,0004
Plata total (Ag tot)	mg/L	0,05	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Piomo total (Pb tot)	mg/L	0,05	0,0008	<0,0002	0,0003
Selenio total (Se tot)	mg/L	0,05	0,0044	0,002	0,0017
Uranio total (U tot)	mg/L	---	0,0071	0,0021	0,0053
Vanadio total (V tot)	mg/L	---	0,0087	0,0021	0,0577
Zinc total (Zn tot)	mg/L	2	0,018	0,0032	0,0064

10

ING. MARIA GRACIELA  
LOAYUN CUZQUEÑA  
ESP. EN HIDROLOGIA  
CENSA - IBERICAT  
1992

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
PROYECTO DE MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

ING. LEONEL  
PATINO PIMENTEL  
COORDINADOR TECNICO  
CUENCA CHANCAY  
HUARAL

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
PROYECTO DE MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

Cuadro 9.5: Calidad de aguas subterráneas destinadas para uso Industrial

FECHA(S) DE MONITOREO:		13/08/2014	14/08/2014
Parámetro	Unidad	IRHS-30	IRHS-961 Arcor
Caudal	m3/s	0.00988	0.0021
pH	-	7.03	7.33
Temperatura (T)	°C	24.3	23.2
Oxígeno disuelto (O <sub>2</sub> )	mg/L	7.74	6.7
Alcalinidad Parcial	mg/L	0	0
Alcalinidad Total	mg/L	154	212
Conductividad (Cond.)	µS/cm	2750	870
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	4.5	<18
Fluoruro	mg/L	0.06	0.12
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	154	13.37
Nitritos	mg/L	<0.006	<0.006
Nitrógeno total (N tot)	mg/L	-	-
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L	0.015	<0.008
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	280.10	152.50
Cloruros	mg/L	547.90	36.00
Dureza Total	mg/L	1032.20	382.20
Alcalinidad por Bicarbonatos	mg/L	172.20	235.20
<b>esticidas Organoclorados</b>			
Alfa-bhc	mg/L	-	<0.0001
Gama-bhc	mg/L	-	<0.0001
Beta-bhc	mg/L	-	<0.0001
Delta-bhc	mg/L	-	<0.0001
Heptachlor	mg/L	-	<0.0001
Aldrin	mg/L	-	<0.00003
Heptachlor epoxi isomer	mg/L	-	<0.0001
Clordane cis	mg/L	-	<0.00005
Clordane trans	mg/L	-	<0.00005
4,4'-DDE	mg/L	-	<0.0001
Endosulfan-i (alpha)	mg/L	-	<0.00002
Endosulfan ii (beta)	mg/L	-	<0.00002
Dieldrin	mg/L	-	<0.0001
Endrin	mg/L	-	<0.00005
4,4'-DDD	mg/L	-	<0.0001
4,4'-DDT	mg/L	-	<0.0001
Endrin aldehyde	mg/L	-	<0.0001
Methoxychlor	mg/L	-	<0.0001
Endosulfan sulphate	mg/L	-	<0.0002
Endrin ketone	mg/L	-	<0.0002
<b>esticidas Organofosforados</b>			
O,O,O-Triethylphosphorothioate	mg/L	-	<0.0005
Thionazin	mg/L	-	<0.0005
Phorate	mg/L	-	<0.0005
Sulfotep	mg/L	-	<0.0005
Disulfoton	mg/L	-	<0.0005
Dimethoate	mg/L	-	<0.0005
Methyl parathion	mg/L	-	<0.0005
Parathion	mg/L	-	<0.0005
Famphur	mg/L	-	<0.0005
<b>Metales</b>			
Calcio total (Ca tot)	mg/L	312.5799	120.6677
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	64.0416	20.9176
Potasio total (K tot)	mg/L	13.039	2.9494
Sodio total (Na tot)	mg/L	156.3295	35.0986
Aluminio total (Al tot)	mg/L	0.002	0.0021
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	<0.0002	0.0002
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.0025	0.0016
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.0941	0.0782
Berilio total (Be tot)	mg/L	<0.0006	<0.0006
Bismuto (Bi tot)	mg/L	<0.0003	<0.0003
Boro total (B tot)	mg/L	0.4982	0.3685
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	<0.0002	<0.0002
Cobalto total (Co tot)	mg/L	0.0008	<0.0002
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.0022	0.0004
Cromo total (Cr tot)	mg/L	0.0026	<0.0005
Estroncio (Sr tot)	mg/L	2.7877	1.0908
Estaño (Sn tot)	mg/L	<0.0004	<0.0004
Fósforo total (P tot)	mg/L	0.0052	<0.0033
Hierro total (Fe tot)	mg/L	0.1372	<0.0031
Litio total (Li tot)	mg/L	0.0953	0.0321
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	0.0018	0.0004
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	<0.0001	<0.0001
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.0081	0.0007
Plata total (Ag tot)	mg/L	<0.0002	<0.0002
Ploomo total (Pb tot)	mg/L	0.0003	<0.0002
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.009	0.0015
Uranio total (U tot)	mg/L	0.0027	0.0027
Vanadio total (V tot)	mg/L	0.0015	0.0025
Zinc total (Zn tot)	mg/L	0.0245	0.0022



**X. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

**10.1 Evaluación física, química y microbiológica de la calidad del agua subterránea.**

Para la evaluación de la calidad del agua subterránea se ha tomado como referencia los parámetros establecidos en el ECA-Agua para la categoría 1-A1 y Categoría 3; aprobado por Decreto Supremo N°002-2008 / MINAM<sup>1</sup>, los mismos que serán comparados con los resultados de los informes de ensayo del laboratorio acreditado contratado para el análisis de muestras de agua Subterránea, cuyos usos de los pozos monitoreados son: veinticinco (25) uso poblacional, Tres (03) uso agrario y dos (02) uso industrial.

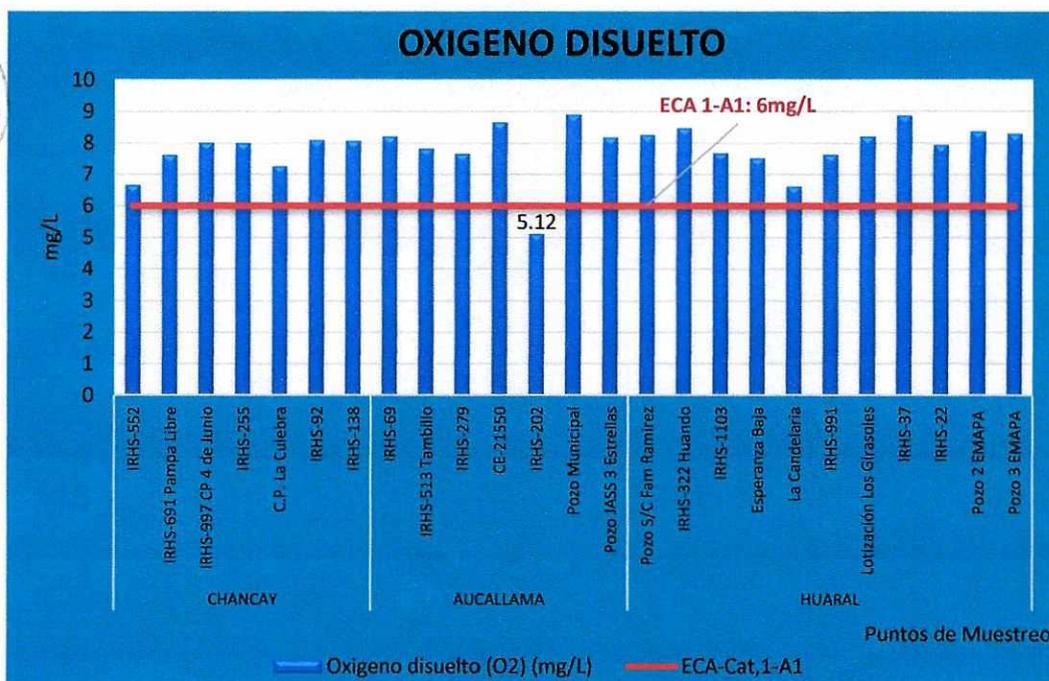
**10.1.1 Evaluación física, química y microbiológica de la calidad del agua subterránea para Uso Poblacional.**

• **Parámetros Físicos.**

Los parámetros físicos incluyen pH, temperatura, Oxígeno disuelto y conductividad. En los veinticinco (25) pozos de agua subterránea los valores de los parámetros de pH, Conductividad, se encuentran dentro de lo establecido en el ECA Agua para la Categoría 1-A1, asimismo los valores de temperatura oscilan entre 19.3 y 23.0 °C.

El parámetro de Oxígeno Disuelto, se presentó en rangos de mg/L, sin embargo el punto de muestreo IRHS 202 de la localidad de Aucallama, presentó un valor menor a lo indicado en el ECA. Ver gráfico N°10.1.1.

**Gráfico N°10.1.1: OXIGENO DISUELTO**



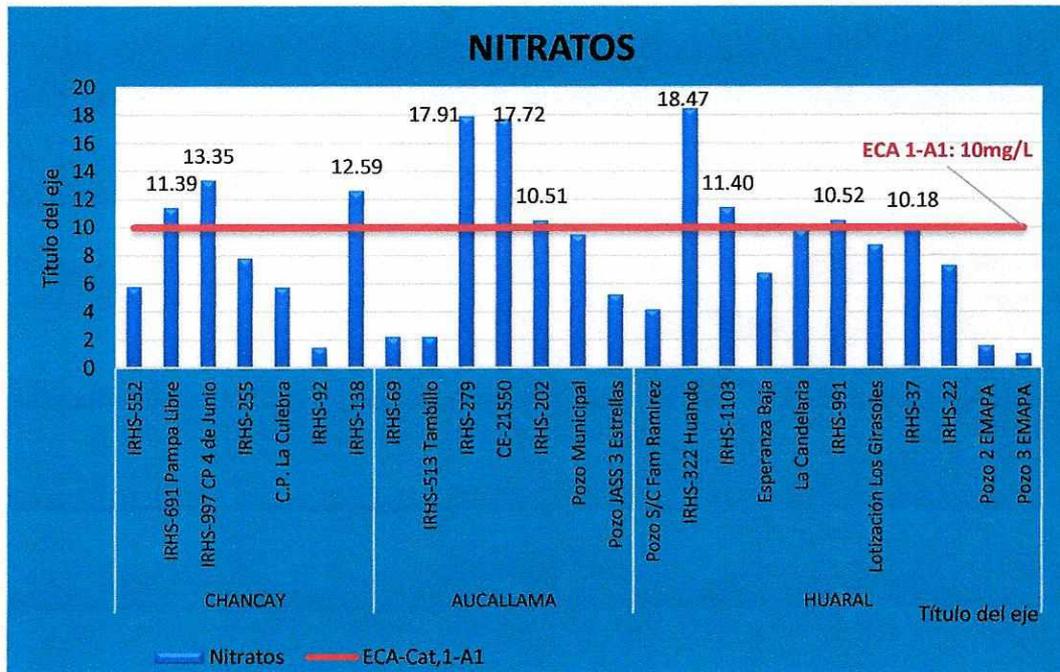
<sup>1</sup> Referencia: ECA – Agua (Estándares Ambientales de la Calidad del Agua Superficial), aprobado por Decreto Supremo N°002-2008/MINAM, estableciendo cuatro (04) categorías y dieciséis (16) subcategorías: Categoría 1: Agua para uso poblacional y recreacional, sub categoría 1-A1: Uso poblacional previa desinfección, sub categoría 1-A2: Uso poblacional previo tratamiento convencional... Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales.

• **Parámetros Químicos**

Los parámetros químicos incluyen alcalinidad por bicarbonatos, cloruros, dureza, fluoruros, sulfatos y nutrientes (fosfatos, nitratos y nitritos). En los veinticuatro (24) pozos de agua subterránea los valores del parámetro de nitritos, alcalinidad por bicarbonatos, dureza, fosfatos, cloruros, se encuentran dentro de lo establecido en el ECA Agua para la Categoría 1-A1.

Respecto al parámetro de **Nitratos**, de los veinticinco (25) pozos de agua subterráneas evaluadas, diez (10) sobrepasan los valores establecidos en el ECA 1-A1. Ver Gráfico N°10.1.2

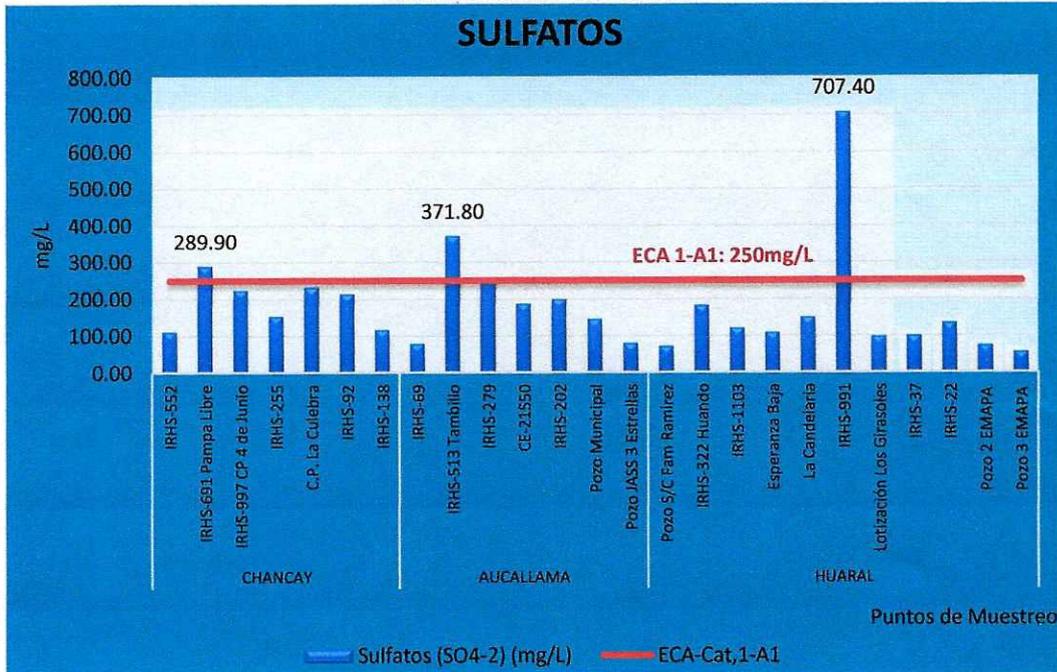
**Gráfico N°10.1.2: NITRATOS**



En cuanto al parámetro de **Sulfatos**, de los veinticinco (25) pozos de agua subterráneas evaluadas, diez (10) sobrepasan los valores establecidos en el ECA 1-A1. Siendo el Pozo IRHS 992 de Huaral, el que presentó el mayor valor 707.40 mg/L. Ver Gráfico N°10.1.3



Gráfico N°10.1.3: SULFATOS



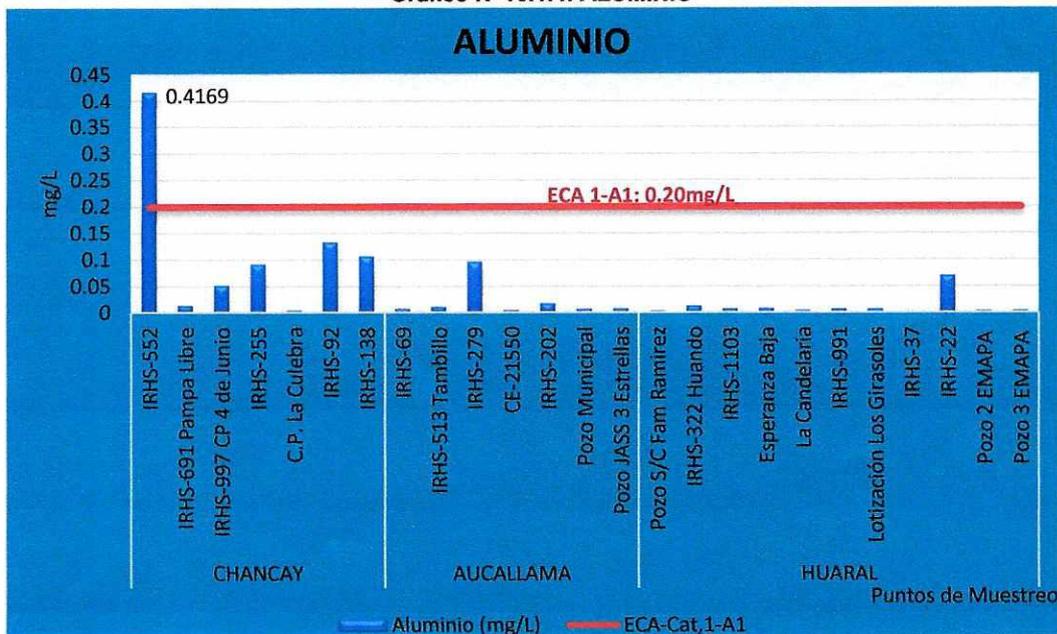
• **Metales**

Los metales evaluados fueron Al, As, Ba, B, Be, Bi, Ca, Cd, Cr, Cu, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, Zn, Hg; los valores obtenidos en las muestras analizadas, indican que se encuentran dentro de norma, a excepción de:

**Aluminio:**

De los veinticinco (25) pozos de agua subterráneas evaluadas, uno (01) sobrepasa el valores establecidos en el ECA 1-A1, identificado como Pozo IRHS 552 de Chancay, (0.4169 mg/L). Ver Gráfico N°10.1.4

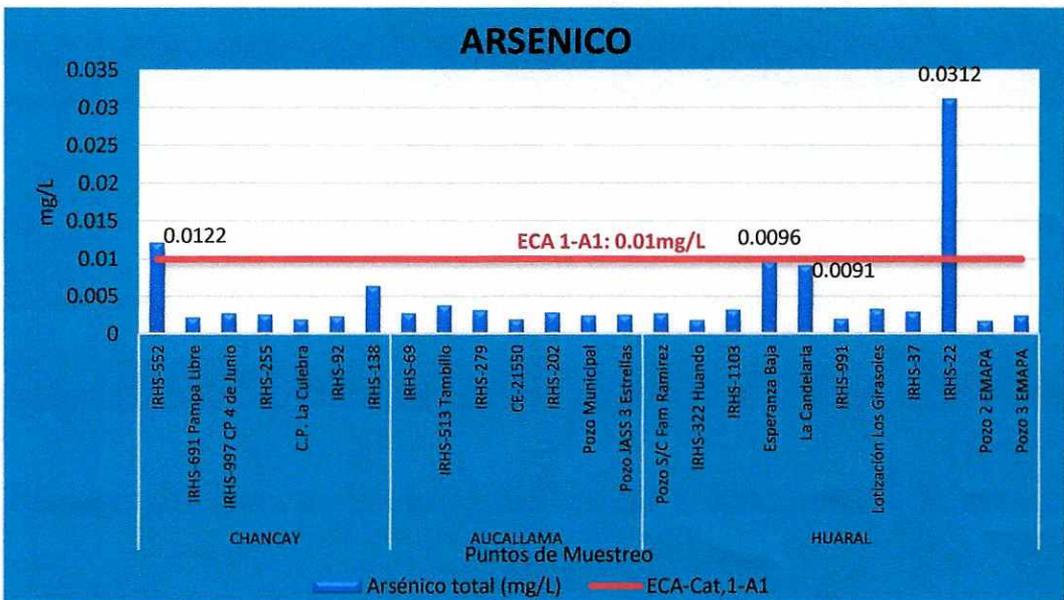
Gráfico N°10.1.4: ALUMINIO



**Arsénico:**

De los veinticinco (25) pozos de agua subterráneas evaluadas, dos (02) sobrepasa el valores establecidos en el ECA 1-A1, identificado como Pozo IRHS 552 de Chancay y el IRHS 22 de Huaral, así mismo las aguas de las filtraciones con valores muy cercanos al límite. Ver Gráfico N°10.1.5

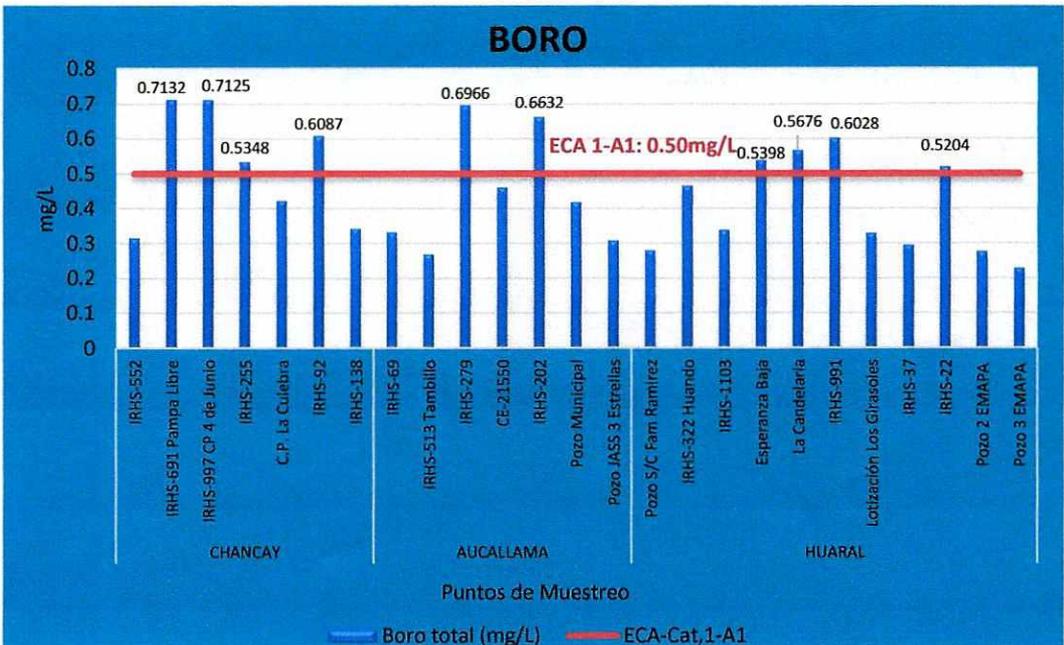
**Gráfico N°10.1.5: ARSENICO**



**Boro:**

De los veinticinco (25) pozos de agua subterráneas evaluadas, diez (10) sobrepasa el valores establecidos en el ECA 1-A1, 04 en la localidad de Chancay, 02 en Aucallama y 04 en Huaral. Ver Gráfico N°10.1.6

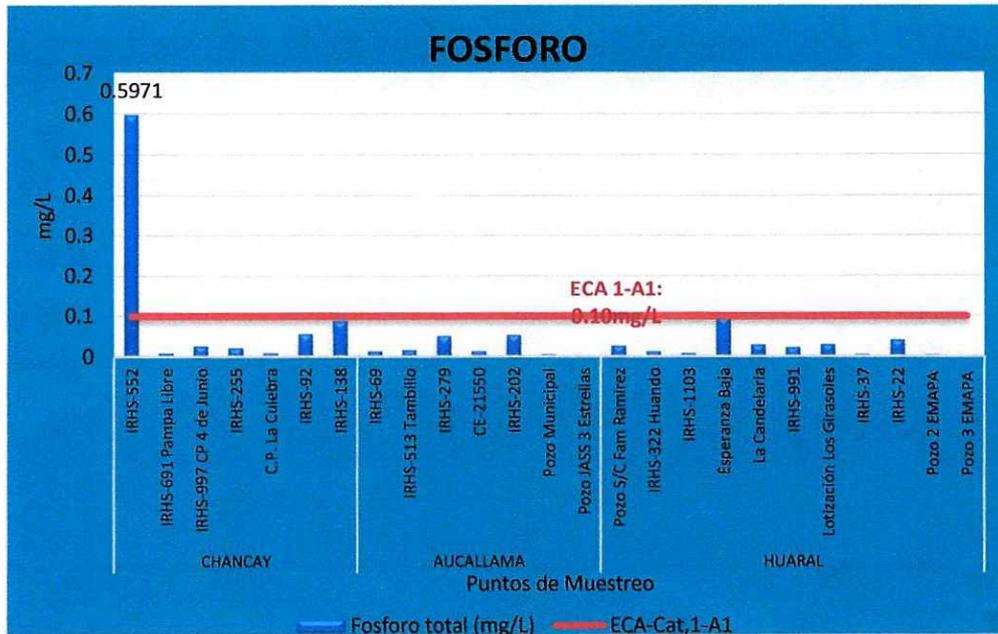
**Gráfico N°10.1.6: BORO**



**Fósforo:**

De los veinticinco (25) pozos de agua subterráneas evaluadas, uno (01) sobrepasa el valores establecidos en el ECA 1-A1, en la localidad de Chancay. Ver Gráfico N°10.1.7

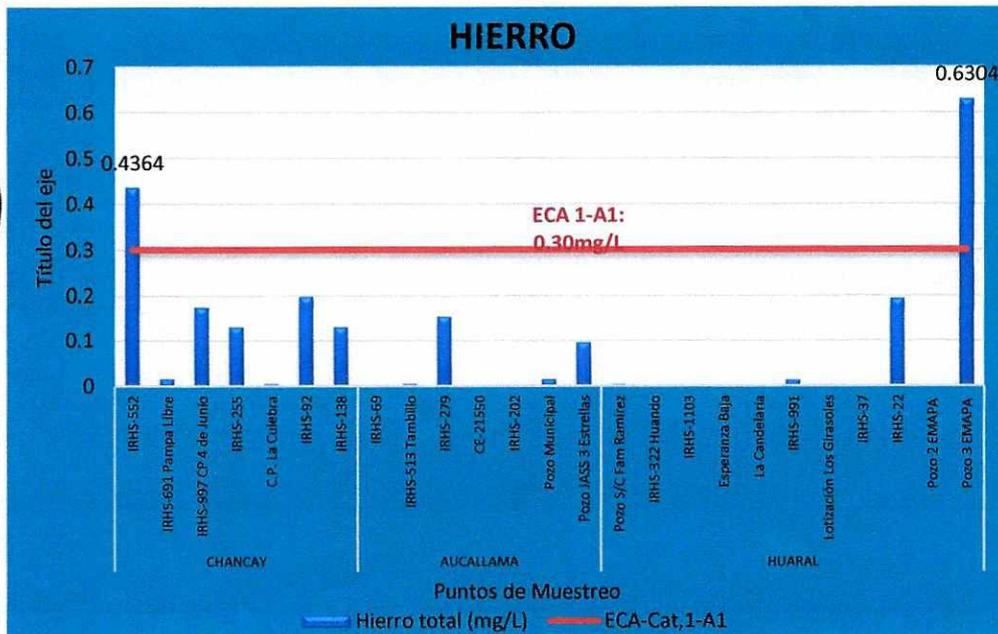
**Gráfico N°10.1.7: FOSFORO**



**Hierro:**

De los veinticinco (25) pozos de agua subterráneas evaluadas, dos (02) sobrepasa el valores establecidos en el ECA 1-A1, 01 en la localidad de Chancay y 04 en Huaral. Ver Gráfico N°10.1.8

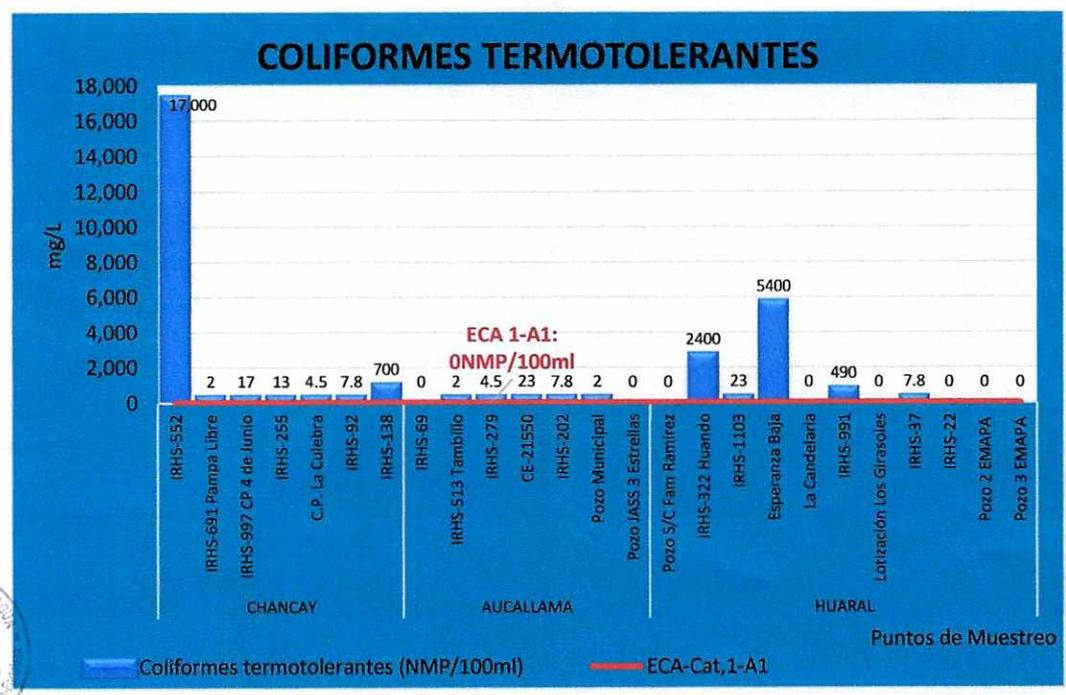
**Gráfico N°10.1.8: HIERRO**



• **Parámetros Microbiológicos**

De los veinticinco (25) pozos de agua subterráneas evaluadas, diecisiete (17) puntos sobrepasan el valores establecidos en el ECA 1-A1, 04. Ver Gráfico N°10.1.9

**Gráfico N°10.1.9: COLIFORMES TERMOTOLERANTES**



**10.1.2. Evaluación física, química y microbiológica de la calidad del agua subterránea para uso agrario.**

• **Parámetros Físicos**

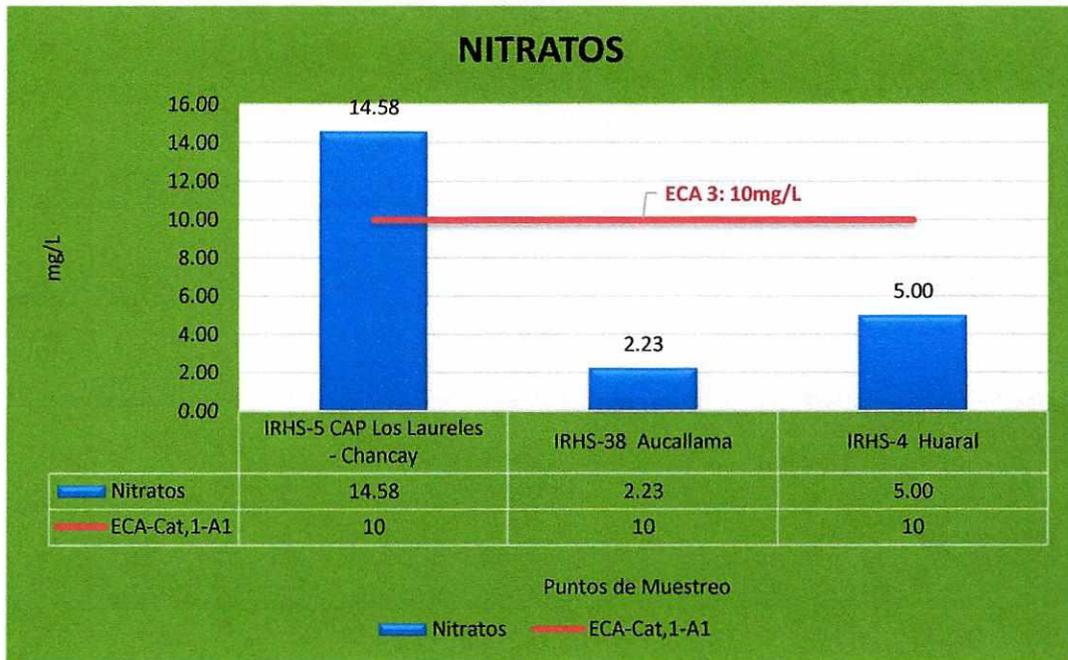
Los parámetros físicos y organolépticos incluyen pH, temperatura, turbiedad, conductividad y Oxígeno Disuelto. En los tres (03) pozos de agua subterránea evaluados, los valores obtenidos se encontraron dentro de lo establecido en el ECA Agua para la Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

• **Parámetros Químicos**

Los parámetros químicos incluyen alcalinidad por bicarbonatos, cloruros, dureza, fluoruros, sulfatos y nutrientes (fosfatos, nitratos y nitritos). En los tres (03) pozos de agua subterránea, todos los valores de los parámetros evaluados, se encuentran dentro de lo establecido en el ECA Agua para la Categoría 3. Sin embargo, el parámetro de nitratos, excedió en el Pozo IRHS 5 – CAP Los Laureles – Chancay. Ver Gráfico N°10.2.1



Gráfico N°10.2.1.: NITRATOS



**10.1.3. Evaluación física, química y microbiológica de la calidad del agua subterránea para uso industrial.**

Se monitorearon 02 puntos, identificados como IRHS-30 de la Pesquera Caral – y el IRHS 961 de Arcor del Perú S.A., ambos ubicados en la localidad de Chancay.

- El Pozo IRHS 30: presenta altas concentraciones de Conductividad, Dureza, Cloruros y Calcio, respecto a los ECA Cat. 1-A1 y Cat.3.
- El Pozo IRHS 961: presenta altas concentraciones de Nitratos, respecto a los ECA Cat. 1-A1 y Cat.3.

**10.2. Efectos en la calidad del agua subterránea por uso de fertilizantes y plaguicidas.**

En el monitoreo participativo de la calidad del agua subterránea realizado en la zona baja de la cuenca Chancay Huaral, no se encontraron impactos negativos a la calidad del agua por el uso de plaguicidas utilizados en la agricultura en el valle Chancay.

Los parámetros químicos orgánicos analizados de plaguicidas órgano clorados y órgano fosforados fueron: Alfa – bhc, Gama – bhc, Beta – bhc, Delta – bhc, Heptachlor, Aldrin, Heptachlor Epoxide isomer –b, Clordane cis, Clordane trans, 4,4" DDE, Endosulfan-i(alpha), Dieldrin, Endrin, 4,4" DDD, Endosulfan-ii(Beta), 4,4" DDT, Endrin Aldehyde, Methoxychlor, Endosulfan Sulphate, Endrin Ketone, O,O,O, Triethylphosphorothioate, Thionazyn, Phorate, Sulfotep, Disulfoton, Dimethoate, Methyl Parathion, Paration, Famphurincluyen.

Se evaluaron quince (15) pozos de agua subterránea de los cuales trece (13) pozos de agua subterránea son de uso poblacional, uno (01) agrario, uno (01) industrial, los mismos que presentan valores muy por debajo de lo establecido en la norma ECA – Agua para la categoría 1-A1, categoría 3, según el uso final que se da al agua.



**XI. CONCLUSIONES**

11.1 Los parámetros analizados para determinar la calidad del agua subterránea en la cuenca baja del Valle Chancay-Huaral, teniendo como referencia lo establecido en el ECA-Agua, se encontraron dentro de norma, y de acuerdo a su uso, a excepción de los siguientes parámetros: Coliformes Termotolerantes, Nitratos, Sulfatos, Aluminio, Arsénico, Boro, Fósforo y Hierro, los cuales se describen a continuación:

**Nitratos:** La presencia de Nitratos en Aguas Subterráneas, es debido a la actividad agrícola de la zona donde se ubica la fuente, por el uso de fertilizantes nitrogenados, lo cual está considerado como un problema creciente que afecta a la calidad de las aguas subterráneas y supone un riesgo para la salud, especialmente en el caso de los niños.

En esta evaluación realizada se puede observar que de las 25 fuentes para uso poblacional analizadas, 10 han superado el valor recomendable establecido (10 mg/L N-NO3) en el ECA categoría 1-A1: "Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, 06 con valores cercanos al límite, ello es probablemente debido a la actividad agrícola de la zona. (Ver gráfico N°13.2). Respecto a las fuentes evaluadas para uso Agrario, de las 03 sólo 01 superó el valor recomendable establecido (10 mg/L N-NO3) en el ECA categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales". En cuanto al uso industrial, el Pozo del RHS 961 de Arcor, sobrepasó el valor de 10 mg/L N-NO3.

**Cuadro N°11.1: Nitratos**

Estaciones	Nitratos (ECA 1-1 y 3: >10 mg/L N-NO3)
<b>USO POBLACIONAL</b>	
IRHS-279 Aucallama	17.90
C.E. 21550 - Aucallama	17.72
IRHS-202 - Aucallama	10.51
IRHS-322 - Huando	18.47
IRHS-691 Pampa Libre	11.39
IRHS-997 C.P. 4 de Junio	13.35
IRHS-1103 Huaral	11.4
IRHS-991 Huaral	10.52
IRHS-37 Huaral	10.18
IRHS-138 Chancay	12.59
<b>USO AGRARIO</b>	
IRHS-5 CAP Los Laureles -Chancay	14.58
<b>USO INDUSTRIAL</b>	
IRHS-961 Chancay	13.37

**Sulfatos:** La presencia de sulfatos, es probablemente de origen natural. Este parámetro está considerado como organoléptico, sin embargo en altas concentraciones imparte un sabor desagradable en el agua, pudiéndosele relacionar con problemas gastrointestinales. Las concentraciones de Sulfatos en las fuentes de agua subterránea evaluadas, presentan valores dentro de lo establecido (250 mg/L) en el ECA categoría 1-A1: "Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección". Sin embargo los pozos de IRHS 513-Tambillo, IRHS 691 Pampa Libre y IRHS 991-Huaral, se encontraron con valores que superaron el valor establecido por la normatividad.



**Cuadro N°11.2: Sulfatos**

Estaciones	Sulfatos (ECA 1-A1: 250 mg/L)
<b>USO POBLACIONAL</b>	
IRHS 691 Pampa Libre – Chancay	289.9
RHS 513-Tambillo – Aucallama	371.8
IRHS 991-Huaral	707.4

**Aluminio:** Su presencia es probablemente de origen geológico. Este parámetro está considerado por la OMS, como organoléptico, sin embargo en altas concentraciones puede presentar un precipitado blanquesino en el agua, asociándose además a la enfermedad de Alzheimer en el ser humano.

Las concentraciones de Aluminio en las fuentes de agua subterráneas evaluadas, presentan valores dentro de lo establecido (0.2 mg/L) en el ECA categoría 1-A1: "Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección. Sin embargo el pozo identificado como IRHS 552-Chancay, se encontraron con valores que superaron considerablemente el valor establecido por la normatividad.

**Cuadro N°11.3: Aluminio**

Estaciones	Aluminio (ECA 1-A1: 0.2 mg/L)
<b>USO POBLACIONAL</b>	
IRHS 552 – Chancay	0.4169

**Arsénico:** Es un elemento distribuido extensamente por toda la corteza terrestre, por lo que su presencia en las fuentes de agua subterránea, se atribuye de origen natural. El arsénico del agua de consumo afecta significativamente a la salud, por lo que se le considera una sustancia a la que debe darse una prioridad alta en el análisis sistemático de fuentes de agua de consumo, debido a que se ha demostrado que producen cáncer en el ser humano por consumo de agua potable. El pozo IRHS 552 de Chancay, presentó un valor ligeramente superior. Sin embargo el pozo identificado como IRHS 22-Huaral (Fundo La Ñusta), se encontró con valor que superó considerablemente el valor establecido en el ECA Cat 1-A1: (0.1 mg/L). "Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección". Las demás fuentes subterráneas evaluadas presentaron valores dentro de norma, de acuerdo a su uso.

**Cuadro N°11.4: Arsénico**

Estaciones	Arsénico (ECA 1-A1: 0.1 mg/L)
<b>USO POBLACIONAL</b>	
IRHS 552 – Chancay	0.0122
IRHS 22-Huaral	0.0312

**Boro:** El boro se encuentra de forma natural en aguas subterráneas, debido a que existe en pequeñas cantidades en la mayoría de los suelos y es un constituyente esencial de varios silicatos. Las concentraciones varían mucho en función de la geología de la zona y de los vertidos de aguas residuales en donde está ubicada la fuente.

De las 25 fuentes evaluadas para uso poblacional, 10 presentan valores superiores a lo establecido (0.5 mg/L) en el ECA categoría 1-A1: "Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección", los cuales están identificados como:



*[Handwritten signature]*



INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

Cuadro N°11.5: Boro

Estaciones	Boro (ECA 1-A1: 0.5 mg/L)
IRHS-279 Aucallama	0.6966
IRHS-202 Aucallama	0.6632
IRHS-691 Pampa Libre	0.7132
IRHS-997 CP 4 de Junio	0.7125
IRHS-255 Chancay	0.5348
Esperanza Baja - Huaral	0.5398
La Candelaria - Huaral	0.5676
IRHS-92 Chancay	0.6087
IRHS-991 - Huaral	0.6028
IRHS-22 - Huaral	0.5204

Respecto a las fuentes para uso agrario y uso industrial, con valores dentro de la norma, de acuerdo a su uso.

**Fósforo:** Este elemento se puede encontrar de forma natural en aguas subterráneas, en zonas donde hay actividad agrícola por uso de fertilizantes fosforados y por influencia de aguas residuales. Las concentraciones varían mucho en función de la geología de la zona y de los vertidos de aguas residuales en donde está ubicada la fuente.

Las fuentes evaluadas presentan valores dentro de lo establecido (0.1 mg/L) en el ECA categoría 1-A1: "Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección". Sin embargo el pozo identificado como IRHS 552-Chancay, se encontraron con valores que superaron considerablemente el valor establecido por la normatividad, de acuerdo a su uso.



Cuadro N°11.5: Fosforo

Estaciones	Fosforo (ECA 1-A1: 0.1 mg/L)
IRHS 552-Chancay	0.5971

**Hierro:** El Hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre, encontrándose de manera natural en agua superficial y en aguas subterráneas. También puede haber hierro en el agua de consumo debido a la utilización de coagulantes de hierro o a la corrosión de tuberías de acero o hierro colado durante la distribución del agua. El hierro en elevadas concentraciones, mancha la ropa lavada y los accesorios de fontanería. Por lo general, no se aprecia ningún sabor en aguas con concentraciones de hierro menores que 0,3 mg/l, aunque pueden aparecer turbidez y coloración.

Las fuentes evaluadas, presentan valores dentro de lo establecido (0.3 mg/L) en el ECA categoría 1-A1: "Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección". Sin embargo los Pozos identificados como IRHS 552-Chancay y el Pozo N°03-EMAPA HUARAL, superaron considerablemente el valor límite.



Cuadro N°11.7: Hierro

Estaciones	Hierro (ECA 1-A1: 0.3 mg/L)
IRHS 552-Chancay	0.4364
N°03-EMAPA HUARAL	0.6304

- 11.2. Con respecto a los demás parámetros Físicos y Químicos, evaluados en los puntos de monitoreo, se encuentran con valores dentro de lo establecido en los ECA 1-A1 y ECA 3, según corresponda.
- 11.3. De los resultados obtenidos referentes a plaguicidas órgano fosforados y órgano clorados comparados con las normas ECA, no se encontraron valores que afecten la calidad del agua subterránea.

## XII. RECOMENDACIONES

- La Autoridad Nacional del Agua deberá realizar un estudio hidrogeológico de las aguas subterráneas en forma integral, actualizar el inventario de pozos de agua subterránea en el ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Chancay Huaral.
- Formalizar los pozos de agua subterránea existentes que no cuentan con licencia de uso de agua por la autoridad competente.
- Continuar con la evaluación de la calidad de agua subterránea, con una frecuencia de 02 veces por año, en diferentes épocas del año (influencia de avenida y de estiaje), a fin de caracterizar la calidad del agua.
- La entidad pública competente deberá elaborar una propuesta para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua Subterránea.
- Fortalecer las capacidades a los profesionales especialistas para el monitoreo de aguas subterráneas e implementarlos con equipos y materiales necesarios para los monitoreos posteriores de aguas subterráneas.
- Informar a las instituciones públicas de los diferentes sectores involucrados en la producción y distribución de agua potable (Municipalidades) sobre los resultados obtenidos en el monitoreo de aguas subterráneas, para que en el marco de sus funciones y competencias realicen las acciones pertinentes y a la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) para que realice el monitoreo y control del agua para consumo humano que es de suma importancia para la salud de la población.
- Difundir el informe técnico a las instituciones competentes y al público en general, para proponer acciones y estrategias de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos.

## ANEXOS

- Mapa de Puntos de monitoreo de la calidad de agua de la cuenca.
- Actas de Monitoreo.
- Parel Fotográfico.
- Fichas de Campo.
- Copia de los Informes de ensayo.
- Protocolo de Monitoreo de Aguas Subterráneas.

Es todo cuanto hago de su conocimiento para los fines pertinentes.

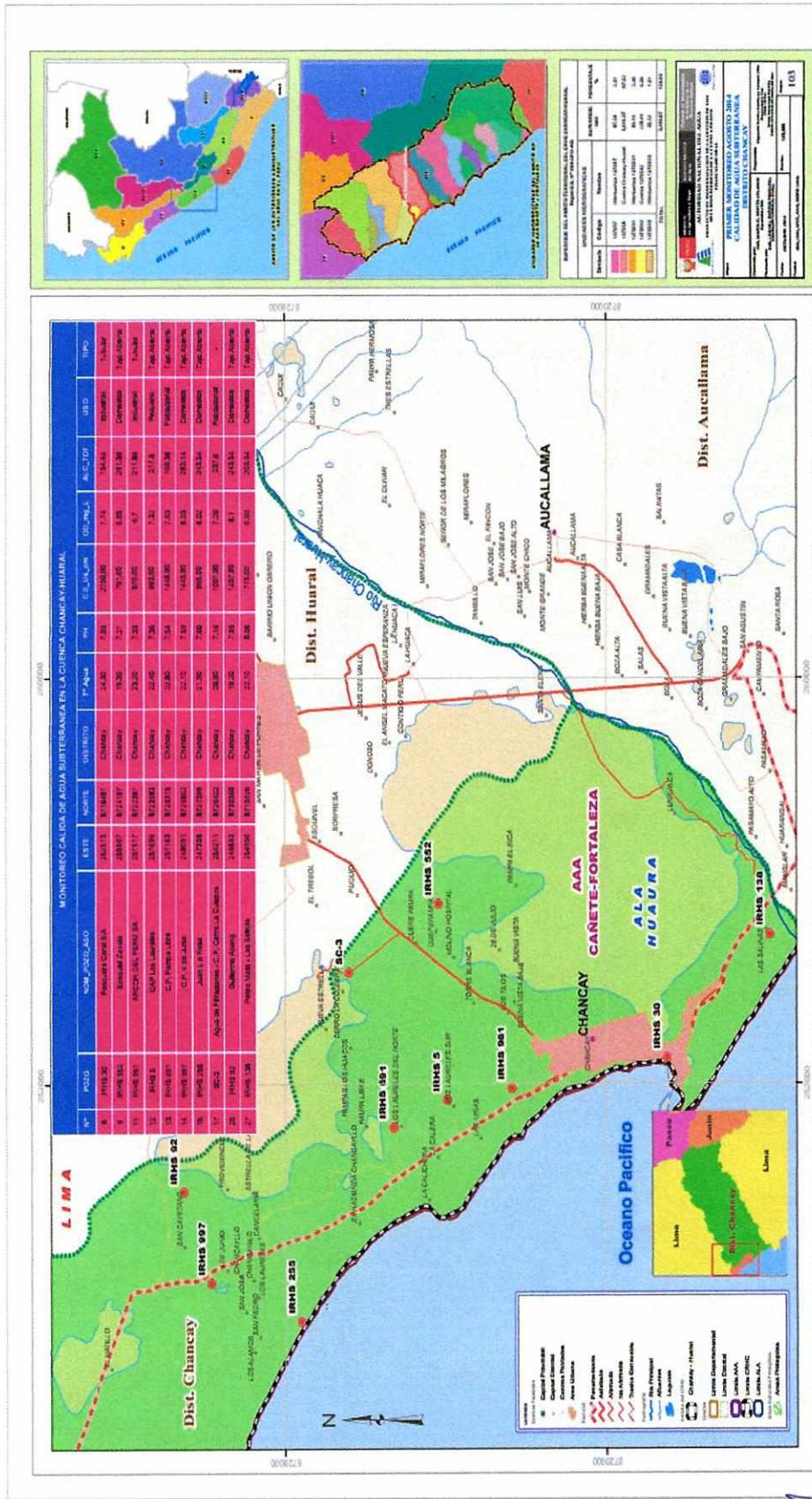
Atentamente.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 PROYECTO MODERNIZACIÓN DE LA  
 GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

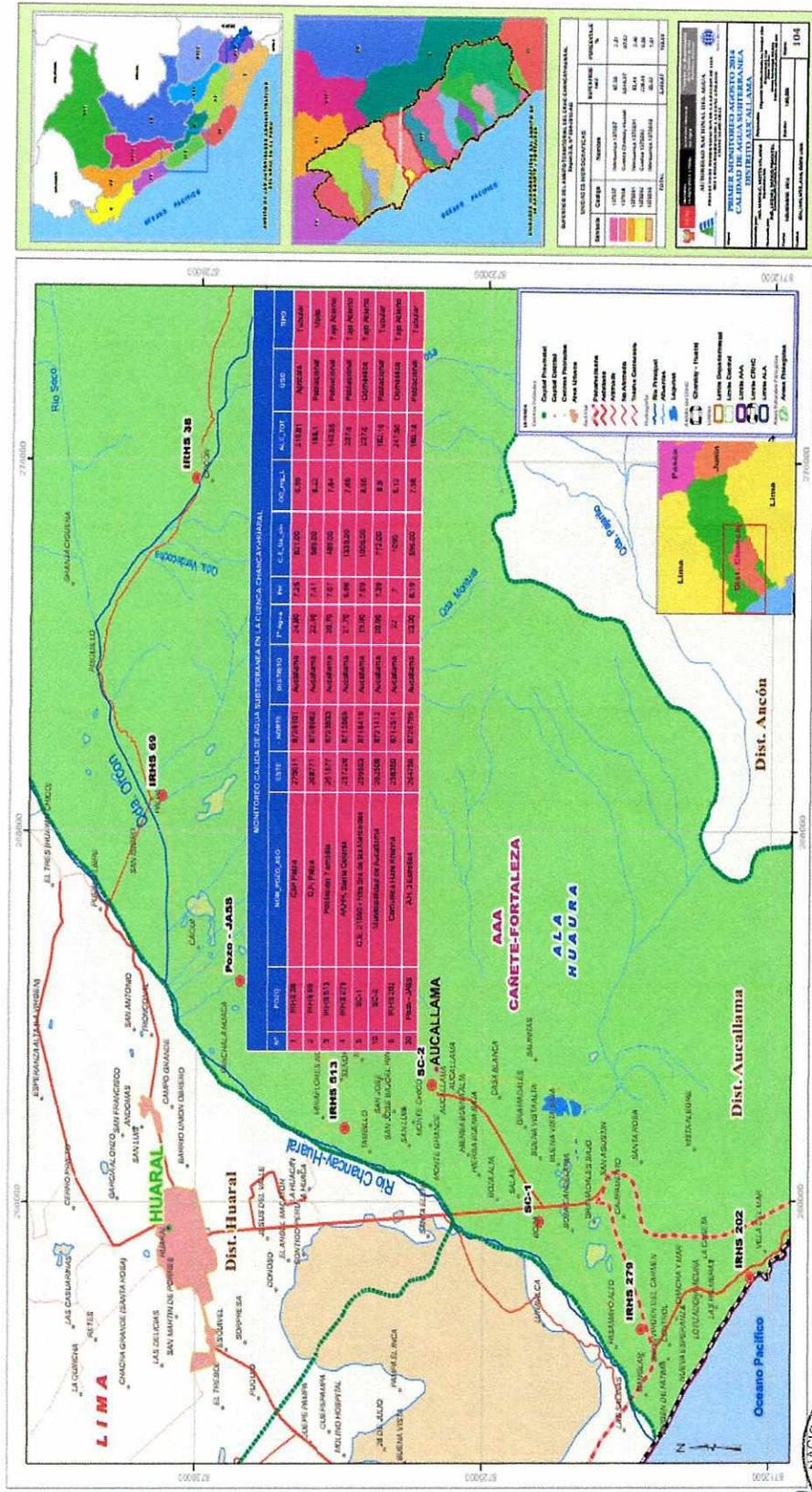
*Maria Graciela Olguin*

ING. MARÍA GRACIELA OLGUÍN CUZQUÉN  
 ESPECIALISTA EN CALIDAD DE AGUA  
 CUENCA PILOTO CHANCAY - HUARAL

MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE LA CUENCA  
 Mapa N°01  
 PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRANEA EN DISTRITO DE CHANCAY



Mapa N°02  
**PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRANEA EN DISTRITO DE AUCALLAMA**

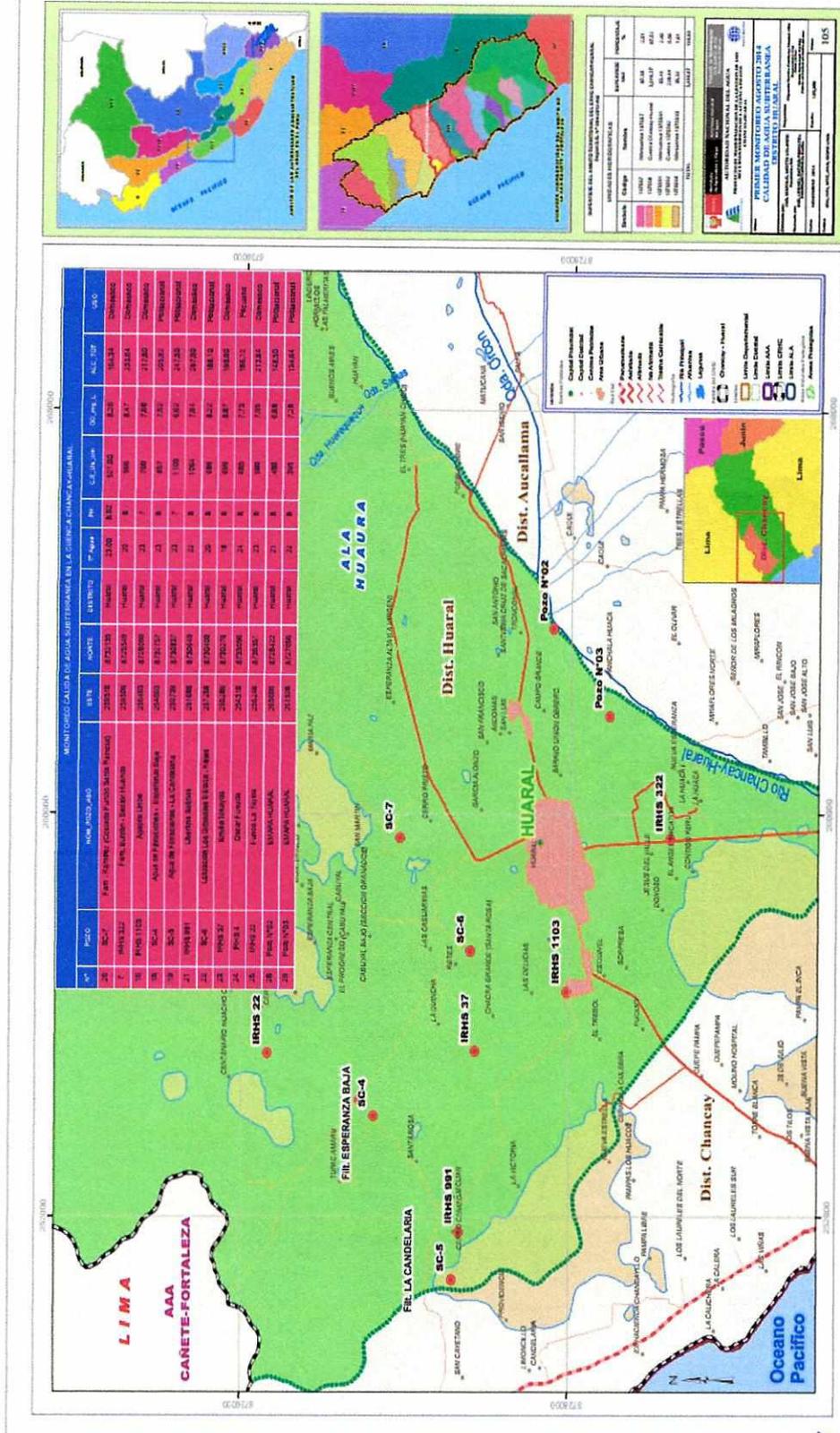


ING. MARIA GRACIELA OLIVIERO  
 ESP. CIENCIAS DE AGUA  
 FUERZA OPERATIVA  
 MUNICIPAL  
 PROYECTO DE MONITOREO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

ING. LEONEL PATINO PIMENTEL  
 COORDINADOR TÉCNICO  
 FUERZA OPERATIVA  
 MUNICIPAL  
 PROYECTO DE MONITOREO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

ING. O. GARCIA  
 GOB. REGIONAL  
 SD-00048  
 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Mapa N° 03  
PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRANEA EN DISTRITO DE HUARAL



INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

ACTAS DE MONITOREO

PROYECTO DE MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

ANEXO 01- ACTA DE MONITOREO PARTICIPATIVO

ACTA DE MONITOREO

En el marco del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos, habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chancay-huaral a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, en los puntos de monitoreo indicados líneas abajo y contando con la participación de los representantes de las instituciones, anotados a continuación, se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las... 18:10... horas del día... 17... de Agosto de 2014:

I. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
s/c	IRHS- 38 Aucallama	N 8728101 E 255611	
s/c	IRHS-63 CP Rajca Aucallama	N 8728932 E 268771	
s/c	IRHS 513 - Tambillo San José de Huayllanes	N 8723833 E 261522	
s/c	IRHS 279 Aucallama	N 8715565 E 259226	
		N	
		E	
		N	
		E	
		N	
		E	
		N	
		E	

II. OBSERVACIONES:

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO:

Iny. Graciela Uguina C

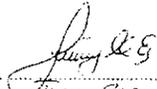
IV. PARTICIPANTES

Nombre: Iny. Graciela Uguina C  
DNI: 7619784  
Institución: INGEH. CIA

Nombre: Lissette Rodríguez Sandoval  
DNI: 41414363  
Institución: AAA CABOTE FIDUCIARIA

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

PRIMER MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL AGOSTO 2016

  
 Nombre: Jimmy Espinoza Cerco  
 DNI: 65943459  
 Institución: ANA - DRELO - CCIT-14

  
 Nombre: Cesar Cuervo Chileno  
 DNI: 41397675  
 Institución: ANA CUENCA HUARAL

Nombre: .....  
 DNI: .....  
 Institución: .....

**INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL**

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CUENCA CHANCAY HUARAL AGOSTO 2014

**ANEXO 01- ACTA DE MONITOREO PARTICIPATIVO  
ACTA DE MONITOREO**

En el marco del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos, habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chancay-Huaral a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, en los puntos de monitoreo indicados líneas abajo y contando con la participación de los representantes de las instituciones, anotados a continuación, se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 13:00 horas del día 13 de Agosto de 2014:

**I. PUNTOS DE MONITOREO:**

CODIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
S/C	C.E. N°21550. NHA Sta Pe de Noved - Baza - Jirilla	N 8718419 E 2559503	
S/C	SPHS 202 - HAZI KUSMA - AUCUNO	N 8725513 E 258348	
S/C	IRHS 372 - HUANDI	N 8725549 E 2559506	
S/C	SPHS-30. PESQUERA CORAL CHANCAY	N 8718481 E 252513	
S/C	IRHS 552 CHANCAY	N 8724197 E 255567	
		N	
		E	
		N	
		E	
		N	
		E	
		N	
		E	

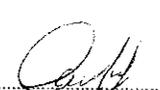
**II. OBSERVACIONES:**

**III. RESPONSABLES DEL MONITOREO:**

Ing. Gabriela Quiñ C.

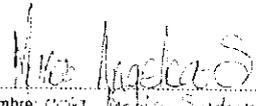
**IV. PARTICIPANTES**

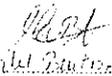
  
Nombre: Gabriela Quiñ C.  
DNI: 17614284  
Institución: PMGRH - CH

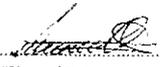
  
Nombre: LUIS MODESTO SANDOVAL  
DNI: 71414363  
Institución: AAA CANETE FOCALIZADA

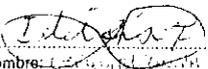
INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

  
 Nombre: Juan P. Córdova  
 DNI: 15791091  
 Institución: Nº 21550 H.S.M.

  
 Nombre: María Inés Bernal  
 DNI: 10178638  
 Institución: Eco Tully Park

  
 Nombre: Lidia Bontón  
 DNI: 5428541  
 Institución:

  
 Nombre: Oscar José Pacheco  
 DNI: 15041114  
 Institución: PACCORAL CHILCA S.A.

  
 Nombre: Daniel Torres  
 DNI: 20000000  
 Institución: PACCORAL CHILCA S.A.

  
 Nombre: Jimmy Espinoza  
 DNI: 15092487  
 Institución: SAN PABLO - CUYU

  
 Nombre: José Luis Caceres  
 DNI: 41307075  
 Institución: SAN PABLO - CUYU

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

**INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL**

**ANEXO 01- ACTA DE MONITOREO PARTICIPATIVO**

**ACTA DE MONITOREO**

En el marco del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos, habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chancay-Huaral a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, en los puntos de monitoreo indicados líneas abajo y contando con la participación de los representantes de las instituciones, anotados a continuación, se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 13:15 horas del día 14 de Ago de 2014:

**I. PUNTOS DE MONITOREO:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
%	Pozo Municipal de Arecallan	N 8721412 E 2512508	
%	Pozo Arce del Pando SA	N 8722381 E 251917	
%	CAU No. 160 - Kuntio - CBA	N 8723983 E 251659	
%	CAU No. 160 - Kuntio - CBA	N 8725315 E 251163	
%	CAU No. 160 - Kuntio - CBA	N 8721862 E 251691	
%	CAU No. 160 - Kuntio - CBA	N 8722599 E 251380	
		N	
		E	
		N	
		E	
		N	
		E	

**II. OBSERVACIONES:**

**III. RESPONSABLES DEL MONITOREO:**

Ing. Graciela Olguin C.

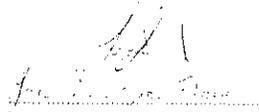
**IV. PARTICIPANTES:**

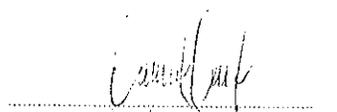
Nombre: Graciela Olguin C.  
DNI: 73612284  
Institución: PRODH - CHANCAY HUARAL

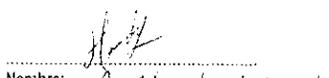
Nombre: ANET MORENO SANDOVAL  
DNI: 4194263  
Institución: AAA CARETE - FORTALEZA

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

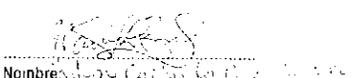
INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

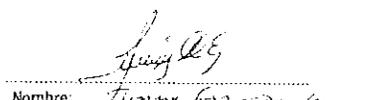
  
 Nombre:   
 DNI:   
 Institución:

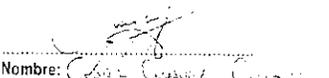
  
 Nombre: Inj. Marcel Argote  
 DNI: 09082287  
 Institución: ARCOIR DE PERÚ S.A

  
 Nombre: Aurelio Huacho Huacho  
 DNI: 15985392  
 Institución: C.A. Huacho

  
 Nombre: Carmen FERNANDEZ DE ALZAS  
 DNI: 15985320  
 Institución: DIRECCION C.P. 9 DE JUNIO

  
 Nombre: Juan Carlos Huacho Huacho  
 DNI: 15985345  
 Institución: C.A. Huacho

  
 Nombre: Jimmy Espinoza Caceres  
 DNI: 15995459  
 Institución: AND - PROYECTO CCH - H

  
 Nombre: Cesar Cuevas Cuevas  
 DNI: 15985395  
 Institución: C.A. Huacho

Nombre:   
 DNI:   
 Institución:

**INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL**

**ANEXO 01- ACTA DE MONITOREO PARTICIPATIVO  
ACTA DE MONITOREO**

En el marco del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chancay-Huaral a cargo de la Autoridad Nacional del Agua en los puntos de monitoreo indicados líneas abajo y contando con la participación de los representantes de las instituciones, anotados a continuación, se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 18:00 horas del día 12 de Agosto de 2014:

**I. PUNTOS DE MONITOREO:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
2015 1103	Arroyo Uribe - Huaral	N 8728066 E 251263	-
57	Cebón Filtrante - Jaso	N 8726452	-
	Cerro La Culebra - Chancay	E 254211	-
510		N 8727757	-
510	Financiera Encarnación - Chancay	E 254003	-
510		N 8730837	-
	Financiera R. Caracabana - Huaral	E 250339	-
7		N 8720560	-
104-42	Alvarado	E 249493	-
		N 8730649	-
104-99	Huaral	E 251688	-
		N	
		E	
		N	
		E	
		N	
		E	

**II. OBSERVACIONES:**

**III. RESPONSABLES DEL MONITOREO:**

Ing. Gerardo Cárdenas

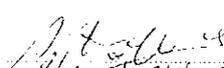
**IV. PARTICIPANTES**

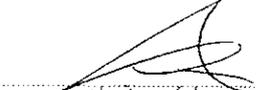
Nombre: Ing. Gerardo Cárdenas  
DNI: 17-ET-10244  
Institución: ANP - C.A. CH. H.

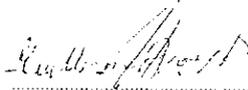
Nombre: ING. MARIA WIRTH  
DNI: 6026148  
Institución: AAA - C.A. de Riego

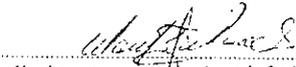
INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

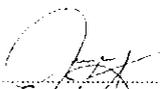
PRIMER MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

  
 Nombre: *[Handwritten Name]*  
 DNI: 15455125  
 Institución: -

  
 Nombre: *[Handwritten Name]*  
 DNI: 16020685  
 Institución: *[Handwritten Institution]*

  
 Nombre: *[Handwritten Name]*  
 DNI: 15494025  
 Institución: -

  
 Nombre: *[Handwritten Name]*  
 DNI: 22000082  
 Institución: *[Handwritten Institution]*

  
 Nombre: *[Handwritten Name]*  
 DNI: 15494025  
 Institución: *[Handwritten Institution]*

Nombre: \_\_\_\_\_  
 DNI: \_\_\_\_\_  
 Institución: \_\_\_\_\_

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA DEL RÍO CHANCAY HUARAL (PROYECTO 001)

ANEXO 01- ACTA DE MONITOREO PARTICIPATIVO

ACTA DE MONITOREO

En el marco del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos, habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chancay-Huaral a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, en los puntos de monitoreo indicados líneas abajo y contando con la participación de los representantes de las instituciones, anotados a continuación, se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 13:20 horas del día 18 de Agosto de 2014.

I. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
IRHS 37	Lotificación Chancay - Huaral	N 8730400 E 252256	
IRHS 37	Huaral	N 873276 E 255286	
IRHS 37	Huaral	N 873296 E 254216	
IRHS 37	Tanque de Nido - Huaral (Cotacachi - Finca San Ramón)	N 8735351 E 255248	
IRHS 37	Finca Pucallanca - Huaral	N 8732060 E 252295	
IRHS 138	Chancay	N 8715726 E 254956	
		N	
		E	
		N	
		E	
		N	
		E	

II. OBSERVACIONES:

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO:

José Espinoza Olguín

IV. PARTICIPANTES

Nombre: José Espinoza Olguín  
DNI: 17615284  
Institución: PNE-24-AAA-CH-H

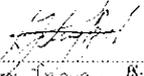
Nombre: José M. Cortés  
DNI: 47251463  
Institución: ANA - Canete Fortaleza

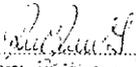
INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

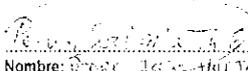
.....

  
 Nombre: Fimca  
 DNI: 43216200  
 Institución: Fimca

  
 Nombre: General Superior  
 DNI: 16023066  
 Institución: .....

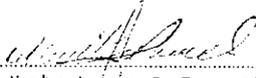
  
 Nombre: Inocencio  
 DNI: 10000000  
 Institución: .....

  
 Nombre: Roberto  
 DNI: 10000000  
 Institución: .....

  
 Nombre: Roberto  
 DNI: 10000000  
 Institución: .....

  
 Nombre: Roberto  
 DNI: 10000000  
 Institución: .....

  
 Nombre: Roberto  
 DNI: 10000000  
 Institución: .....

  
 Nombre: Roberto  
 DNI: 10000000  
 Institución: .....

Nombre: .....

Nombre: .....

Nombre: .....

Nombre: .....

ANEXO 01- ACTA DE MONITOREO PARTICIPATIVO

ACTA DE MONITOREO

En el marco del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos, habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chancay-Huaral a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, en los puntos de monitoreo indicados líneas abajo y contando con la participación de los representantes de las instituciones, anotados a continuación, se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 14:00 horas del día 13 de Ago de 2014:

I. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
etc	Punto N.º 2 - FORTALEZA HUARAL	N 8725422 E 202016	OTRODAZUO NO SE SE OBSERVA EN OTRO
etc	Punto N.º 3 - FORTALEZA HUARAL	N 8725076 E 201915	OTRODAZUO NO SE OBSERVA EN OTRO
etc	Punto 3 - FORTALEZA HUARAL	N 8725076 E 201915	OTRODAZUO NO SE OBSERVA EN OTRO
		N 8725076 E 201915	
		N E	

II. OBSERVACIONES:

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO:

Ing. Cesar Augusto Obispo S.

IV. PARTICIPANTES

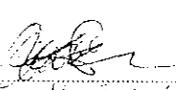
[Firma]  
Nombre: Ing. Cesar Augusto Obispo S.  
DNI: 7212226  
Institución: FAO - FORTALEZA HUARAL

[Firma]  
Nombre: Ing. Juan Roberto Tena, Morales (PDE)  
DNI: 72320420  
Institución: FAO - FORTALEZA HUARAL

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

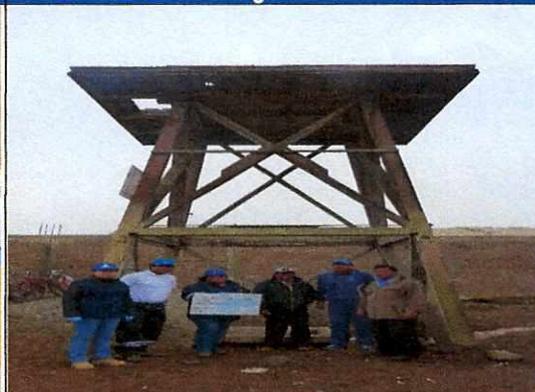
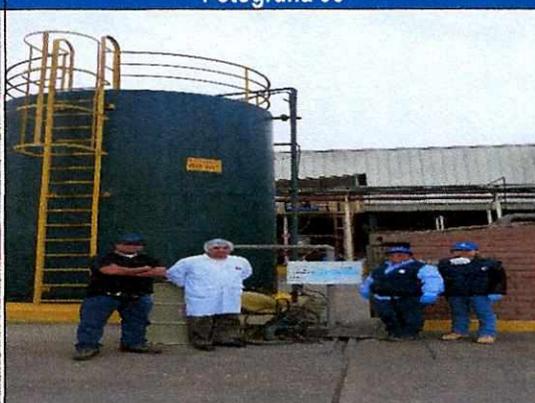
  
 Nombre: Juan Carlos  
 DNI: 70307075  
 Institución:

  
 Nombre: Ana María  
 DNI: 43251463  
 Institución:

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

PANEL FOTOGRÁFICO

Monitoreo de Agua Subterránea en el acuífero de la Cuenca Chancay-Huaral

<p>Fotografía 01</p> 	<p>Fotografía 02</p> 
<p>(IRHS 38 - Aucallama ); Monitoreo de fuente subterránea (12/08/14)</p>	<p>(IRHS 38 - Aucallama ); Monitoreo de fuente subterránea (12/08/14)</p>
<p>Fotografía 03</p> 	<p>Fotografía 04</p> 
<p>(IRHS 513 - Aucallama ); Monitoreo de fuente subterránea (12/08/14)</p>	<p>(S/C – C.E. 21550 Aucallama ); Monitoreo de fuente subterránea (13/08/14)</p>
<p>Fotografía 05</p> 	<p>Fotografía 06</p> 
<p>(IRHS 30 – Chancay); Monitoreo de fuente subterránea (13/08/14)</p>	<p>(IRHS 961 – Chancay); Monitoreo de fuente subterránea (14/08/14)</p>





VºBº  
ING. D. NANCY  
GOMEZ QUINTO  
SDGCRH  
Autoridad Nacional del Agua

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
ING. LEONEL PATIÑO PIMENTEL  
COORDINADOR TÉCNICO  
CUENCA CHANCAY HUARAL  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
ING. LEONEL PATIÑO PIMENTEL  
COORDINADOR TÉCNICO  
CUENCA CHANCAY HUARAL  
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

FICHAS DE CAMPO

FICHA DE MUESTREO DE CAMPO  
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA DEL ACUIFERO CHANCAY-HUARAL DEL 12 AL 19 DE AGOSTO 2014

CUBIENCA:	CUENCA DEL RIO CHANCAY-HUARAL
CUENCA DE AGUA:	AGUA SUBTERRANEA
AL:	ALA CHANCAY-HUARAL

DEPARTAMENTO:	HUARAL
PROVINCIA:	LIMA

DEPARTAMENTO:	HUARAL
PROVINCIA:	LIMA

N°	POZO	NOMBRE DE POZO / ASOCIACION	FECHA	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		NIVEL DEL AGUA Y CAUDAL POZO			PARAMETROS DE CAMPO					TIPO	USO	Ataludades (mg/L)		OBSERVACIONES
					Este	Norte	CAUDAL (L/s)	NIVEL DINAMICO PROF. (m)	NIVEL ESTADISTICO PROF. (m)	T° Agua (°C)	pH	C.E (ppm)	O.D. (mg/L)	Parcial			Total		
1	IRHS 34	CAP PAPA	13/04	10:20 a.m.	275611	8728101	13.60	-	-	24.68	7.25	521.00	0.86	-	0.60	217			
2	IRHS 09	C.P. PAPA	13/04	11:40 a.m.	265771	8728802	391.00	-	-	22.40	7.41	590.06	8.22	-	0.60	188			
3	IRHS 013	Población Tomblé	13/04	02:05 p.m.	281877	8723533	174.00	1.50	10.70	20.70	7.01	409.00	7.64	-	0.06	144			
4	IRHS 278	A.A.H.H. Santa Catalina	13/04	03:20 p.m.	267226	8715569	57.00	-	18.55	21.70	6.44	1335.00	7.86	-	8.06	235			
5	BIC	C.E. "VICENTE" N° 44	13/04	09:20 a.m.	256663	8716419	98.00	1.21	8.42	19.00	7.56	1006.00	8.99	-	0.60	235			
9	IRHS 242	Dominica Hara Kriaxa	13/04	10:30 a.m.	256348	8725513	22	0.68	1.87	21.50	7.44	1050.60	5.12	-	8.00	242			
7	IRHS 322	Fern. Sullón - Sector Huandoy	13/04	01:20 p.m.	256505	8725549	186	1.87	1.97	20.10	7.52	869.06	9.47	-	8.00	224			
6	IRHS 30	Panque Canal S.A.	13/04	01:10 a.m.	252613	8716401	27	9.86	16.60	24.30	7.03	2750.00	7.74	-	0.00	154			
8	IRHS 642	Ezequiel Zavaiz	13/04	00:15 p.m.	256567	8724487	135	-	3.96	19.30	7.21	791.00	8.86	-	0.00	261			
10	-	Municipalidad de Aucallama	14/04	09:30 a.m.	262506	8721412	150	7.71	18.26	-	20.90	773.60	9.88	-	0.00	152		Reemplazo a IRHS 88 San José de la Aguada (Sector Cerros)	
11	IRHS 991	ARCOR BEL PERU S.A.	14/04	11:15 a.m.	251817	8722501	69	2.10	31.06	23.20	7.33	670.00	6.70	-	0.00	212			
12	IRHS 6	CAP Los Llanos	14/04	12:10 p.m.	251669	8725835	78	-	7.60	22.40	7.35	563.60	7.32	-	0.00	218			
13	IRHS 891	C.P. Pampa Uña	14/04	01:10 p.m.	251183	8725515	83	4.80	2.20	22.40	7.54	1445.00	7.86	-	8.00	168			
14	IRHS 897	C.P. 4 de Junio	14/04	02:10 p.m.	249351	8725602	71	-	13.35	22.18	7.56	1445.00	9.03	-	8.00	253			
15	IRHS 245	Juan La Rosa	14/04	04:40 p.m.	247338	8723586	56	0.45	11.70	21.60	7.60	965.06	9.02	-	8.00	244			
18	IRHS 1193	Agencia Uña	15/04	07:50 a.m.	254463	8726086	130	-	9.36	22.60	7.22	760.60	7.86	-	8.00	216			
17	-	Agua de Filtraciones - C.P. Centro La Cabera	15/04	06:50 a.m.	254211	8726422	122	-	-	20.60	7.16	1001.00	7.28	-	0.00	230		Conteo con autorización de una población. Reemplazo a IRHS 126 Gardenera San Martín S.A. (Sector Cerros)	
19	-	Agua de Filtraciones - Esperanza Bris	15/04	10:45 a.m.	254033	8725757	148	-	-	23.10	7.82	657.60	7.52	-	11.86	206			
19	-	Agua de Filtraciones - La Candelaria	15/04	11:20 a.m.	250738	8726387	63	-	-	22.70	7.45	1106.00	6.62	-	0.06	245			
20	IRHS 92	Guillermo Apang	15/04	12:13 p.m.	249683	8726060	74	-	5.10	19.20	7.65	1207.00	6.10	-	11.89	244			
21	IRHS 901	Ubernia Salinas	15/04	01:10 p.m.	251881	8726949	115	0.36	13.42	21.70	7.72	1064.00	7.64	-	0.06	297			
22	-	Loteación Los Gaviotas - Elipa - Retas	15/04	18:30 a.m.	257258	8726460	150	0.50	18.50	20.10	9.16	686.60	9.22	-	0.00	188		Reemplazo a IRHS 790 (ubicado en el mismo sector)	
23	IRHS 37	Emilio Almeyda	15/04	11:15 a.m.	255286	8726278	147	0.60	2.06	17.60	9.31	699.00	9.87	-	0.60	198			
24	IRHS 4	Oscar Fajardo	16/04	12:15 p.m.	254316	8726066	155	-	1.36	21.60	9.34	606.00	7.73	-	9.90	186.12			
25	IRHS 22	Franco La Huata	16/04	12:45 p.m.	255248	8725351	182	-	11.28	22.60	8.46	590.60	7.85	-	0.00	213.84			
26	-	Elpa - Retas (Cantón) - Fundo Santa Patricia	16/04	01:50 p.m.	277795	8723060	200	-	27.00	21.60	6.02	521.00	8.28	-	0.06	164.34		Reemplazo a IRHS 45 - Fundo San Felicia. (ubicado en el mismo sector)	
27	IRHS 138	Pedro Mata - Las Salinas	16/04	03:15 p.m.	254856	8715826	39	-	16.25	22.10	9.06	775.60	8.92	-	0.06	209.84			
28	Pozo N°02	EMAPA HUARAL	16/04	10:15 a.m.	263666	8726422	225	33.20	-	21.15	9.36	460.60	9.69	-	0.00	145.50		Reemplazo a IRHS 367, por encerrarse Inoperativo	
26	Pozo N°03	EMAPA HUARAL	16/04	11:40 a.m.	261629	8727056	218	-	-	22.30	9.30	395.06	7.28	-	0.88	134.64		Reemplazo a IRHS 1739, por encerrarse Inoperativo	
30	Pozo - JASS	A.H. 3 Estrellas	16/04	12:55 p.m.	264756	8726796	270.00	3.15	35.60	23.60	6.19	566.00	7.98	-	0.06	180.16		Reemplazo a IRHS 20 CAP Villa Hermosa (Sector Cerros)	

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pag. 01/3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No 86337L/14-MA-MB

Cliente	: Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos
Dirección	: Av. Pablo Carrillo N° 272, San Isidro - Lima
Producto	: Agua
Cantidad de Muestra	: 45
Presentación	: Frascos de plástico y vidrio apropiados por Inspectorate Services Peru S.A.C
Indicaciones de Etiqueta	: Etiquetas por el Cliente
Precedencia de la muestra	: Muestras enviadas por el cliente indicadas letra de muestra: 2014-08-12 Hora 10:20:15 2014-08-12 Hora 10:20:15 2014-08-12 Hora 10:20:15
Referencia de Cliente	: Huaral - Lima - Agua Subterránea
Fecha Ingreso de Muestra	: 2014-08-12, Hora 20:33 (Microbiológica)
Fecha de Inicio de Análisis	: 2014-08-12, Hora 21:00 (Microbiológica)
Fecha de Término de Análisis	: 2014-08-15
Spedición de Análisis	: 05:04:14

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Nitrogeno Nitrato (N <sup>3</sup> ) mg/L NH <sub>4</sub> -NO <sub>3</sub>	Nitrato (N <sup>3</sup> ) mg/L NO <sub>3</sub> -NO <sub>3</sub>	Fosforo (P <sup>3</sup> ) mg/L PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Sulfato (S <sup>2-</sup> ) mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Fluoruro mg/L
05047-22312	RSH-29	2.23	<0.006	0.004	154.2	0.19
05047-22321	RSH-69	2.21	<0.006	0.030	78.8	0.15
05047-22324	RSH-513	2.21	<0.006	0.048	371.8	0.19
05047-22325	RSH-279	17.91	<0.006	0.029	257.1	0.14
Límite de Cuantificación		0.06	0.006	0.009	9.5	0.15
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Contaminantes Orgánicos	Cloruros mg/L Cl <sup>-</sup>	Dureza Total mg/L CaCO <sub>3</sub>	Amoníaco por Biohorarios mg/L NH <sub>3</sub> -N	
05047-22322	RSH-24	11.9	23.1	229.2	226.4	
05047-22333	RSH-69	11.8	22.5	243.4	201.5	
05047-22324	RSH-513	2.0	13.2	199.2	155.7	
05047-22325	RSH-279	4.5	125.9	431.4	221.8	
Límite de Cuantificación		1.0	1.0	1.0	1.0	
Pesticidas Organoclorados (*)						
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Alfa-bhc mg/L	Gamma-bhc mg/L	Delta-bhc mg/L	Delta-bhc mg/L	Hepaclorin mg/L
05047-22322	RSH-69	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
05047-22324	RSH-513	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
05047-22325	RSH-279	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Límite de Cuantificación		0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Aldrin mg/L	Hepaclorin epoxide isomer b mg/L	Dieldrin etc mg/L	Dieldrin trans mg/L	4,4'-DDE mg/L
05047-22322	RSH-69	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
05047-22324	RSH-513	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
05047-22325	RSH-279	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
Límite de Cuantificación		0.0003	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Endosulfan (alpha) mg/L	Dieldrin mg/L	Etofen mg/L	4,4'-DDO mg/L	Endosulfan (beta) mg/L
05047-22322	RSH-69	<0.0002	<0.0001	<0.0005	<0.0001	<0.0002
05047-22324	RSH-513	<0.0002	<0.0001	<0.0005	<0.0001	<0.0002
05047-22325	RSH-279	<0.0002	<0.0001	<0.0005	<0.0001	<0.0002
Límite de Cuantificación		0.0002	0.0001	0.0005	0.0001	0.0002
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	4,4'-DGT mg/L	Etofen aldehyde mg/L	Methoxychlor mg/L	Endosulfan sulphate mg/L	Etofen ketone mg/L
05047-22322	RSH-69	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002	<0.0002
05047-22324	RSH-513	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002	<0.0002
05047-22325	RSH-279	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002	<0.0002
Límite de Cuantificación		0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Peru S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden con la muestra indicada.  
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de aplicación en caso de ser una muestra de control de calidad que produce "valor" significa no cumplir con los requisitos de calidad de la muestra.  
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo varía desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
[www.inspectorate.com.pe](http://www.inspectorate.com.pe)

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pag. 023

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86337L/14-MA-MB

Pesticidas Organofosforados (1)						
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	O.D.D. Triethylphosphorothioate mg/L	Thiometazin mg/L	Phorate mg/L	Sulfotep mg/L	Disulfoton mg/L
55247-22320	RSM 6a	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
55247-22324	RSM 513	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
55247-22325	RSM 279	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Límite de Cuantificación		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Dimethoate mg/L	Methyl parathion mg/L	Parathion mg/L	Famphur mg/L
55247-22320	RSM 6a	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
55247-22324	RSM 513	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
55247-22325	RSM 279	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Límite de Cuantificación		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005

Metales Pesados (ICP-MS)												
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Li (ppb)	Co (ppb)	Be (ppb)	Al (ppb)	P (ppb)	Cr (ppb)	V (ppb)	Cr (ppb)	Mn (ppb)	Ca (ppb)	
55247-22320	RSM 6a	<0.0012	<0.1153	<0.0006	0.0106	0.0602	0.0055	0.0097	0.0024	0.0076	<0.0063	
55247-22324	RSM 513	0.0022	0.3015	<0.0006	0.0068	0.0134	0.0034	0.0088	0.0015	0.0074	0.0002	
55247-22324	RSM 513	0.0045	0.2690	<0.0006	0.0105	0.0162	0.0019	0.0042	0.0005	0.0059	0.0002	
55247-22325	RSM 279	0.0074	0.6906	<0.0006	0.0063	0.0058	0.0083	<0.0003	0.0027	0.0019	0.0005	
Límite de Cuantificación		0.0012	0.0012	0.0006	0.0015	0.0013	0.0012	0.0003	0.0015	0.0002	0.0002	

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Ni (ppb)	Co (ppb)	Zn (ppb)	As (ppb)	Se (ppb)	Sn (ppb)	Mo (ppb)	Ag (ppb)	Cd (ppb)	Sr (ppb)
55247-22320	RSM 6a	0.0032	0.0122	0.0112	0.0018	0.0044	0.0199	0.0107	<0.0002	0.0000	<0.0011
55247-22324	RSM 513	0.0019	0.0016	0.0078	0.0027	<0.0002	0.0030	0.0046	<0.0002	<0.0002	0.0009
55247-22324	RSM 513	0.0015	0.0016	0.0061	0.0038	<0.0002	0.0049	0.0062	<0.0002	<0.0002	0.0004
55247-22325	RSM 279	0.0049	0.0039	0.0177	0.0031	0.0015	0.0034	0.0043	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Límite de Cuantificación		0.0016	0.0011	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Sb (ppb)	Pb (ppb)	Cu (ppb)	Hg (ppb)	Tl (ppb)	Po (ppb)	Ba (ppb)	Ti (ppb)	U (ppb)	Ni (ppb)
55247-22320	RSM 6a	<0.0002	0.0041	<0.0003	<0.0001	<0.0003	0.0008	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
55247-22324	RSM 513	<0.0002	0.0025	<0.0003	<0.0001	<0.0003	0.0002	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0002
55247-22324	RSM 513	0.0005	0.0064	<0.0003	<0.0001	<0.0003	0.0002	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001
55247-22325	RSM 279	0.0003	0.0053	<0.0003	<0.0001	<0.0003	0.0009	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001
Límite de Cuantificación		0.0002	0.0004	0.0003	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Mg (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)	Ca (ppm)	Fe (ppm)	Si (ppm)
55247-22320	RSM 6a	23.6261	0.2125	129.9756	<0.0011	17.1909
55247-22324	RSM 513	13.2212	1.4156	89.2667	<0.0011	14.5663
55247-22324	RSM 513	9.4717	1.7821	89.9881	<0.0003	7.9062
55247-22325	RSM 279	26.0157	5.4461	170.6620	0.1532	10.8141
Límite de Cuantificación		0.0016	0.0007	0.0002	0.0001	0.0001

- Metales: EPA 350.1 1000 Nitrogen Nitrate (Colorimetric Brucine)
- (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>: EPA 354.1 1999 Nitrogen Nitrite (Spectrophotometric)
- (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>: EPA 355.1 1999 Phosphorus ortho form (Colorimetric, Ascorbic Acid Two Reagents)
- (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>: EPA 375.4 1999 Sulfate (Turbidimetric)
- Fluoruro: EPA 345.2 1993 Fluoride (Ferrochrome) Ion Selective Electrode
- Cadmio y Plomo: SUEWW APHA AWWA WEF Pam 9201 E 22-1 Ed. 2012 Multiple Tube Fermentation (Coliform) Membrane Filter Culture Group (Petri Dish) Procedure 1 (Trembley et al., Pam. Test. 102) Media
- Cloruro: EPA 325.1 1995 Chloride (Mercurimetric) Method Nitrate
- Dureza Total: EPA 312.1 1995 Turbidity (NTU)
- Acidez: SUEWW APHA AWWA WEF Pam 2300 B 22-1 Ed. 2012 Acidity Titration Method

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Peru S.A.C. Los resultados presentados corresponden solo a la muestra analizada. No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de trabajo de la entidad que lo produce. "N/A" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán de laboratorio que realice el análisis. Este tiempo varía entre 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
www.inspectorate.com.pe

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL  
LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA  
CON REGISTRO No LE -031



Registro N° LE-831

Pag. 03.3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86337L/14-MA-MB

Método:  
(1) Pesticidas Organoclorados EPA 8270 G, Rev. 4 February 2006 Method 82700 Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography Mass spectrometry (GC/MS)  
(2) Pesticidas Organofosforados EPA 8270 D, Rev. 4 February 2006 Meth 82700 Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography Mass spectrometry (GC/MS)  
METALES TOTALES Y DISUELTOS EN EPA 8213, Plus 8215.4 (2011) Determination of trace metals in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry  
Pb, Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Se, Zn, Ba, Be, Bi, B, Br, Ca, Co, Cs, K, Li, Mg, Mo, Na, Ni, P, Rb, Sr, Ti, U, V, Zn  
METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS B.P. S.L. B. Na, Ca, Mg, Fe, Pb, Zn  
METALES TOTALES Y DISUELTOS EN EPA 200.8, Revision 5-4-1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry  
GUÍA POR ICP-MS-51

Las muestras ingresaron al laboratorio en botellas con refrigerante y pH preservadas.  
Los valores de metales corresponden a la suma de metales totales.  
El informe de Control de Calidad será proporcionado a su solicitud.  
Nota: Para una adecuada comprensión e interpretación de los resultados, así como de los procedimientos que las muestras sufrieron con los requerimientos de transporte, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas aplicables.  
\* Los métodos mencionados han sido acreditados por INDECOPI-SNA.  
\* El método de análisis ha sido acreditado por INDECOPI-SNA en la materia mencionada.  
Código: 22 de Agosto del 2014

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

  
ING. YANI MORALES H.  
C.I.P. 135022  
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

  
YILGA TERESA ZACARIAS CARO  
C.B.P. 1183  
EJE TÉCNICO DE CONTROL MICROBIOLOGÍA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente ni autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra y muestra.  
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como un aval de la calidad de la entidad que lo produce.  
"Valido" significa no cuantificado o debajo del límite de cuantificación estándar.  
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo varía de 30 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8088 Fax : (511) 628-9016  
www.inspectorate.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 031



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86374L/14-MA-MB

Cliente : Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos  
 Dirección : Av. Pablo Carrizosa N° 272 San Isidro - Lima  
 Producto : Agua  
 Cantidad de muestra : 50  
 Presentación : Filtros de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Peru S.A.C.  
 Instrucciones de Ensayo : Envíaselas por el Cliente  
 Recepción de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2014-08-13 Hora 09:20:17 15 S S 002224-14-LA14  
 Referencia del Cliente : Chancay - Huaral - Agua Subterránea  
 Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2014-08-13, Hora: 20:27:15 (Microbiológico)  
 Fecha de Inicio de Análisis : 2014-08-13, Hora: 21:50:15 (Microbiológico)  
 Fecha de Término de Análisis : 2014-08-19  
 Solución de Análisis : 0607614

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Nitrógeno (N) (mg/L N-NO <sub>3</sub> )	Nitrógeno Nitroso (mg/L N-NO <sub>2</sub> )	Fósforo (P) (mg/L PO <sub>4</sub> )	Sulfato (SO <sub>4</sub> ) (mg/L SO <sub>4</sub> )	Fluoruro (mg/L F)
06076 22548	CE 21550 S/C	0,006	17,72	0,037	186,1	0,16
06076 22549	RRHS 202	0,008	10,51	0,147	199,3	0,17
06076 22550	RRHS 222	0,009	18,47	0,094	181,4	0,12
06076 22551	RRHS 30	0,006	1,84	0,015	200,1	0,06
06076 22552	RRHS 552	0,010	5,70	1,621	111,7	0,16
Límite de Cuantificación		0,005	0,05	1,008	0,5	0,05

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Dureza de Carbonato (MMP/100ml)	Cloruro (mg/L Cl)	Dureza Total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Alcalinidad por Bicarbonato (mg/L CaCO <sub>3</sub> )
06076 22548	CE 21550 S/C	23	43,9	416,0	250,0
06076 22549	RRHS 202	7,8	77,8	365,0	265,0
06076 22550	RRHS 222	20,0	35,4	420,0	250,0
06076 22551	RRHS 30	4,5	50,3	1,322,0	172,0
06076 22552	RRHS 552	17,0	22,9	300,0	250,0
Límite de Cuantificación		1,0	1,0	1,0	1,0

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Li (Tej) (mg/L)	Cl (Tej) (mg/L)	Ba (Tej) (mg/L)	Al (Tej) (mg/L)	P (Tej) (mg/L)	Te (Tej) (mg/L)	V (Tej) (mg/L)	Cr (Tej) (mg/L)	Mn (Tej) (mg/L)	Co (Tej) (mg/L)
06076 22548	CE 21550 S/C	0,0078	0,4207	0,0006	0,0044	0,0134	0,0037	0,0043	0,0004	0,0004	0,0004
06076 22549	RRHS 202	0,0531	0,6037	0,0006	0,0079	0,0027	0,0001	0,0009	0,0005	0,0004	0,0004
06076 22550	RRHS 222	0,0107	0,4653	0,0006	0,0109	0,0116	0,0007	0,0007	0,0005	0,0004	0,0004
06076 22551	RRHS 30	0,0053	0,0087	0,0006	0,0007	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004
06076 22552	RRHS 552	0,0108	0,3153	0,0006	0,0109	0,0071	0,0006	0,0011	0,0005	0,0004	0,0004
Límite de Cuantificación		0,0012	0,0012	0,0005	0,0010	0,0003	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	H (Tej) (mg/L)	Cu (Tej) (mg/L)	Zn (Tej) (mg/L)	As (Tej) (mg/L)	Sr (Tej) (mg/L)	Se (Tej) (mg/L)	Mo (Tej) (mg/L)	Ag (Tej) (mg/L)	Cd (Tej) (mg/L)	Sr (Tej) (mg/L)
06076 22548	CE 21550 S/C	0,0008	0,0016	0,0044	0,0010	0,0005	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0004
06076 22549	RRHS 202	0,0003	0,0007	0,0023	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004
06076 22550	RRHS 222	0,0009	0,0018	0,0063	0,0010	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004
06076 22551	RRHS 30	0,0001	0,0002	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004
06076 22552	RRHS 552	0,0008	0,0007	0,0029	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004
Límite de Cuantificación		0,0004	0,0004	0,0002	0,0005	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Sb (Tej) (mg/L)	Ba (Tej) (mg/L)	Ce (Tej) (mg/L)	Hg (Tej) (mg/L)	Ir (Tej) (mg/L)	Pb (Tej) (mg/L)	Ba (Tej) (mg/L)	Tr (Tej) (mg/L)	U (Tej) (mg/L)	Ni (Tej) (mg/L)
06076 22548	CE 21550 S/C	0,0002	0,0042	0,0003	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
06076 22549	RRHS 202	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
06076 22550	RRHS 222	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
06076 22551	RRHS 30	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
06076 22552	RRHS 552	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Límite de Cuantificación		0,0002	0,0004	0,0003	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Peru S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.  
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificación de la calidad de la entidad que lo produce.  
 \*"Mayor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado.  
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo varía entre 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
 www.inspectorate.com.pe

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pag. 02 2

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86374L14-MA-MB

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Mg./Litro	K/Litro	Ca./Litro	Fe./Litro	SI (Total) (%)
06075 02148	Del Pozo en el Chivire	19.4504	2.9130	136.8999	40.0031	10.0998
06075 02149	PH 7.02	26.3036	12.0045	150.5646	40.0031	8.3062
06075 02150	PH 6.370	15.8018	2.2833	150.0647	40.0031	8.2537
06075 02151	PH 6.33	64.0416	12.0090	312.5799	0.1372	10.7820
06075 02152	PH 6.502	35.8748	10.3033	121.0246	0.4364	12.3269
Unidad de Conversión		0.0375	0.0217	0.0203	0.0031	0.1000

- Métodos:
- (N) Nitro: EPA 354.1 1999 Nitrogen Nitrite (Spectrophotometric)
  - (N) Nitrogen Nitrate: EPA 352.1 1999 Nitrogen Nitrate (Catalytic Reducina)
  - (P) Fosforo: EPA 365.3 1999 Phosphorus as Form (Colorimetric, Ascorbic Acid Two Reagent)
  - (T) Turbidez: EPA 375.4 1999 Turbidity (Turbidimetric)
  - P. Calcio: EPA 240.2 1999 Fluoride Potentiometric Ion Specific Electrode
  - Coliformes Totales: SWSW APHA AWWA WEF Part 9241 E. 24-9 Ed. 2012 Multiple Tube Fermentation Technique for Members of the Custom Group. Fecal Coliform Procedure 1 (Membrane Filter Test) (CFU Method)
  - Cloruro: EPA 825.3 1989 Chloride (Mercuric Mercuric Nitrate)
  - Dureza Total: EPA 100.2 1999 Titrimetric EDTA
  - Acidez total: EPA 820.1 1999 Titrimetric
  - Acidez total: SWSW APHA AWWA WEF Part 9243 B. 22-9 Ed. 2012 Assembly Titration Method
  - METALES TOTALES Y SELECTOS EN AGUA POR CPMS & EN AGUA POR AAS: EPA 200.8, Revision 5 4 1999 Determination of trace elements in water and waste by inductively coupled plasma mass spectrometry
  - TITULO DE METALES TOTALES Y SELECTOS EN AGUA POR AAS: EPA 200.8, Revision 5 4 1999 Determination of trace elements in water and waste by inductively coupled plasma mass spectrometry
  - AGUA POR CPMS: EPA 200.8, Revision 5 4 1999 Determination of trace elements in water and waste by inductively coupled plasma mass spectrometry

Las muestras y preparaciones de laboratorio se almacenaron y preservaron.  
 Los valores de metales corresponden a metales de metales totales.  
 El informe de Control de Calidad del Laboratorio se adjunta a su solicitud.  
 Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analizados se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de nuestro manual de manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.  
 El laboratorio está acreditado por INDECOPI-SNA.  
 El tiempo máximo de validez de este informe es de 12 meses para metales totales.  
 Callao, 21 de Agosto del 2014.

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
 A Bujedo Veritas Group Company  
  
**ING. YARI MORALES H.**  
 C.I.P. 136921  
 JEFE DEL LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
 A Bujedo Veritas Group Company  
  
**B. J. F. RESA ZACARIAS CARO**  
 C.B.P. 1183  
 JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.  
 No tienen ser válidos como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.  
 El "valor" significa no certificado debido del tiempo de validación involucrado.  
 A excepción de los productos perechibles, los tiempos de custodia dependen del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo varía desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
 www.inspectorate.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE-031

Pag 014

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 86425U/14-MA-MB

**Cliete** : Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos  
**Dirección** : Av. Pablo Caniquiry N° 272, San Isidro - Lima  
**Producto** : Agua  
**Cantidad de muestra** : 72  
**Presentación** : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C  
**Instrucciones de Ensayo** : Enviados por el Cliente  
**Procedencia de la muestra** : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2014-08-14 hora 09:30:18.43 S.S.002296-14-LMA  
**Referencia del Cliente** : PAVGPH Chancay - Huaral - Agua Subterránea  
**Fecha de ingreso de Muestra(s)** : 2014-08-15, Hora: 08:45, (Microbiológico)  
**Fecha de Inicio de Análisis** : 2014-08-15, Hora: 09:15, (Microbiológico)  
**Fecha de Término de Análisis** : 2014-08-19  
**Solicitado de Análisis** : 06113 14

Código de	Descripción de Muestra	Nitrito (N <sup>2-</sup> ) mg/L N-NO <sub>2</sub>	Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) mg/L N-NO <sub>3</sub>	Fosfato (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) mg/L PO <sub>4</sub>	Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) mg/L SO <sub>4</sub>	Fluoruro mg/L
06113 22695	Declarado por el Cliente	<0.006	8.43	<0.008	143.6	0.19
06113 22696	Pazo Aucallama Municipal	<0.006	13.37	<0.008	152.5	0.32
06113 22697	Acce (RHS) 901	<0.006	14.58	<0.008	205.9	0.24
06113 22698	Cap Los Laureles (RHS) 5	<0.006	11.39	<0.008	289.9	0.21
06113 22699	Pampa Libre (RHS) 691	<0.006	13.25	0.013	223.3	0.18
06113 22700	C.P.4 Juna (RHS) 997	<0.006	7.81	0.010	157.7	0.27
06113 22701	Chancay (RHS) 255	<0.006	8.05	0.008	6.5	0.25
Límite de Cuantificación		0.006	8.05	0.008	6.5	0.25

Código de	Descripción de Muestra	Color por Nº 100cm	Claridad mg/L Cl	Dureza Total mg/L CaCO <sub>3</sub>	Alcalinidad por Bicarbonatos mg/L CaCO <sub>3</sub>
06113 22695	Declarado por el Cliente	2.0	25.4	322.5	203.3
06113 22696	Pazo Aucallama Municipal	<1.8	38.2	387.2	235.2
06113 22697	Acce (RHS) 901	<1.8	39.5	434.5	254.4
06113 22698	Cap Los Laureles (RHS) 5	2.0	38.4	455.5	184.2
06113 22699	Pampa Libre (RHS) 691	1.7	151.6	285.3	301.4
06113 22700	C.P.4 Juna (RHS) 997	1.3	68.9	237.9	259.8
06113 22701	Chancay (RHS) 255	1.9	1.9	1.9	1.9
Límite de Cuantificación		1.8	1.9	1.9	1.9

Código de	Descripción de Muestra	Atra-bhc mg/L	Gama-bhc mg/L	Beta-bhc mg/L	Delta-bhc mg/L	Heptaclor mg/L
06113 22695	Declarado por el Cliente	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06113 22696	Pazo Aucallama Municipal	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06113 22697	Acce (RHS) 901	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06113 22698	Cap Los Laureles (RHS) 5	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06113 22699	Pampa Libre (RHS) 691	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06113 22700	C.P.4 Juna (RHS) 997	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06113 22701	Chancay (RHS) 255	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Límite de Cuantificación		0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Código de	Descripción de Muestra	Aldrin mg/L	Heptaclor Epóxido Isómer b mg/L	Clordane cis mg/L	Clordane trans mg/L	6,6'-DDE mg/L
06113 22695	Declarado por el Cliente	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06113 22696	Pazo Aucallama Municipal	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06113 22697	Acce (RHS) 901	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06113 22698	Cap Los Laureles (RHS) 5	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06113 22699	Pampa Libre (RHS) 691	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06113 22700	C.P.4 Juna (RHS) 997	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06113 22701	Chancay (RHS) 255	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
Límite de Cuantificación		0.0003	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada.  
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.  
 "Cuanto" significa no cuantificable respecto del límite de cuantificación indicado.  
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
[www.inspectorate.com.pe](http://www.inspectorate.com.pe)

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECDPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Pag 024

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86425L14-MA-M6

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Endosulfan (alpha)	Dieldrin	Endrin	4'-DDT	Endosulfan (beta)
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06113 2265A	Declarado por el Cliente	<0.00002	<0.0001	<0.00005	<0.0001	<0.00002
06113 2265B	Perú Aucatama Municipal	<0.00002	<0.0001	<0.00005	<0.0001	<0.00002
06113 2265C	Acopi (RHS 961)	<0.00002	<0.0001	<0.00005	<0.0001	<0.00002
06113 2265D	Cap Los Laureles (RHS 5)	<0.00002	<0.0001	<0.00005	<0.0001	<0.00002
06113 2265E	Pampa Libre (RHS 691)	<0.00002	<0.0001	<0.00005	<0.0001	<0.00002
06113 2265F	C.P.A. Junco (RHS 997)	<0.00002	<0.0001	<0.00005	<0.0001	<0.00002
06113 2270A	Chancay (RHS 255)	<0.00002	<0.0001	<0.00005	<0.0001	<0.00002
06113 2270B	Límite de Cuantificación	0.00002	0.0001	0.00005	0.0001	0.00002

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	4'-DDT	Endrin aldehyde	Methoxychlor	Endosulfan sulphate	Endrin ketone
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06113 2265A	Declarado por el Cliente	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002
06113 2265B	Perú Aucatama Municipal	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002
06113 2265C	Acopi (RHS 961)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002
06113 2265D	Cap Los Laureles (RHS 5)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002
06113 2265E	Pampa Libre (RHS 691)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002
06113 2265F	C.P.A. Junco (RHS 997)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002
06113 2270A	Chancay (RHS 255)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002
06113 2270B	Límite de Cuantificación	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002

**Pesticidas Organoclorados (1)**

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	D.D.T.	Triphenyl phosphite	Trioxazin	Phorate	Sulfotep	D.sulfotep
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06113 2265A	Declarado por el Cliente	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265B	Perú Aucatama Municipal	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265C	Acopi (RHS 961)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265D	Cap Los Laureles (RHS 5)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265E	Pampa Libre (RHS 691)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265F	C.P.A. Junco (RHS 997)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2270A	Chancay (RHS 255)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2270B	Límite de Cuantificación	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Dimethoate	Methyl parathion	Parathion	Famphur
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06113 2265A	Declarado por el Cliente	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265B	Perú Aucatama Municipal	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265C	Acopi (RHS 961)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265D	Cap Los Laureles (RHS 5)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265E	Pampa Libre (RHS 691)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2265F	C.P.A. Junco (RHS 997)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2270A	Chancay (RHS 255)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06113 2270B	Límite de Cuantificación	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005

**Metales Tóxicos (CP.Mg)**

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Li (ppb)	B (ppb)	Be (ppb)	Al (ppb)	Pb (ppb)	Tr (ppb)	V (ppb)	Cr (ppb)	Mn (ppb)	Cd (ppb)
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06113 2265A	Declarado por el Cliente	0.0487	0.4175	<0.0056	0.0044	0.0043	0.0010	0.0076	0.0013	0.0016	<0.0002
06113 2265B	Perú Aucatama Municipal	0.0421	0.3685	<0.0026	0.0021	<0.0033	0.0006	0.0025	<0.0015	0.0014	<0.0002
06113 2265C	Acopi (RHS 961)	0.0380	0.5036	<0.0026	0.0039	0.0119	0.0006	0.0024	<0.0015	0.0014	<0.0002
06113 2265D	Cap Los Laureles (RHS 5)	0.0615	0.7130	<0.0026	0.0140	0.0069	0.0010	0.0016	0.0012	0.0017	<0.0002
06113 2265E	Pampa Libre (RHS 691)	0.0414	0.5125	<0.0026	0.0050	0.0057	0.0005	0.0017	0.0012	0.0012	<0.0002
06113 2265F	C.P.A. Junco (RHS 997)	0.0530	0.2046	<0.0026	0.0078	0.0019	0.0048	0.0027	0.0015	0.0014	<0.0002
06113 2270A	Chancay (RHS 255)	0.0019	<0.0012	<0.0026	0.0019	<0.0033	0.0004	0.0003	0.0002	0.0013	<0.0002
06113 2270B	Límite de Cuantificación										

Este informe no puede ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra analizada.  
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como evidencia del sistema de calidad de la entidad que lo produce.  
 «Valor» significa el nivel fijo de trabajo del límite de identificación y cuantificación.  
 A excepción de los productos perecibles, los tiempos de custodia de dependencia del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo nunca cesado 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Eimer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
 www.inspectorate.com.pe



INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE -031



Registro N° LE-031

Pág 010

AMPLIACION DEL INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86464L/14-MA-MB

Cliente : Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos  
 Dirección : Av. Pablo Carrizosa N° 272 - San Martín - Lima  
 Producto : Agua  
 Cantidad de muestra : 08  
 Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Peru S.A.C.  
 Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente  
 Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2014-08-15 Hora 07:50/13:10  
 SÍS 002248-14-LMA  
 Referencia de Cliente : PNGRH - Chancay - Huaral - Agua Subterránea  
 Fecha Ingreso de Muestras : 2014-08-15 Hora 19:52 (Martes 05:00) 2014-08-19  
 Fecha de Inicio de Análisis : 2014-08-15 Hora 20:40 (Martes 05:00) 2014-08-19  
 Fecha de Término de Análisis : 2014-08-26  
 Solución de Análisis : 06145/14

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Nitrito (N <sup>2</sup> ) mg/L N-NO <sub>2</sub>	Nitrogeno Nitroso (N <sup>2</sup> ) mg/L N-NO <sub>x</sub>	Fosfato (P) mg/L PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Sulfato (S) mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Fluoruro mg/L
06145-22832	IRHS 1103	<0.006	11.40	0.018	121.0	0.11
06145-22833	C.P. La Culebra	<0.006	5.77	0.024	333.3	0.14
06145-22834	Esperanza Baja	<0.006	6.76	0.044	108.8	0.23
06145-22835	La Candelaria	<0.006	8.84	0.043	145.5	0.24
06145-22836	IRHS 92	<0.006	1.44	0.061	213.7	0.19
06145-22837	IRHS 99	<0.006	18.52	4.818	287.4	0.21
Límite de Cuantificación		0.004	0.05	0.038	0.5	0.05

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Colorim. Fecales NMP/100ml	Cianuro mg/L CN	Dureza Total mg/L CaCO <sub>3</sub>	Alcalinidad por bicarbonatos mg/L CaCO <sub>3</sub>
06145-22832	IRHS 1103	23	75.8	332.1	27.8
06145-22833	C.P. La Culebra	4.5	43.5	454.3	252.0
06145-22834	Esperanza Baja	54.10*	58.2	107.4	223.0
06145-22835	La Candelaria	1.8	92.1	159.3	292.0
06145-22836	IRHS 92	7.8	109.2	254.6	263.1
06145-22837	IRHS 99	49.10	56.7	265.5	317.8
Límite de Cuantificación		1.8	1.0	1.0	1.0

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Atrá-bhc mg/L	Gamma-bhc mg/L	Beta-bhc mg/L	Palta-bhc mg/L	Heptac Nor mg/L
06145-22832	IRHS 1103	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06145-22833	C.P. La Culebra	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06145-22834	Esperanza Baja	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06145-22835	La Candelaria	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Límite de Cuantificación		0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Aldrin mg/L	Heptacloro epóxido isómero b mg/L	Dieldrin o/a mg/L	Dibromo trans mg/L	4,4'-DDE mg/L
06145-22832	IRHS 1103	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06145-22833	C.P. La Culebra	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06145-22834	Esperanza Baja	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06145-22835	La Candelaria	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
Límite de Cuantificación		0.0003	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Endosulfán-ε (beta) mg/L	Queltrín mg/L	Enatín mg/L	4,4'-DDD mg/L	Endosulfán-ε (beta) mg/L
06145-22832	IRHS 1103	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0001	<0.0001
06145-22833	C.P. La Culebra	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0001	<0.0001
06145-22834	Esperanza Baja	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0001	<0.0001
06145-22835	La Candelaria	<0.0003	<0.0001	<0.0005	<0.0001	<0.0001
Límite de Cuantificación		0.0003	0.0001	0.0005	0.0001	0.0001

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Peru S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada.  
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.  
 \*Valor\* significa no es posible debajo del límite de cuantificación indicado.  
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo varía desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
 www.inspectorate.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CDN REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pag 213

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86545L/14-MA-MB

Cliente : Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos  
 Dirección : Av. Páez Canchany N° 272, San José - Lima  
 Producto : Agua  
 Características de Muestra : Q2  
 Presentación : Frascos de plástico y vidrio precubiertos por Inspectorate Servicios Peru S.A.C  
 Instrucciones de Envasado : Envasados por el Cliente  
 Procedencia de la Muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2014-06-18 Hora: 10:30:15.15 S/G 232264-14-MA  
 Referencia del Cliente : PMGRH - Chancay - Huara - Agua Subterránea  
 Fecha de Ingreso de Muestras : 2014-06-18 Hora: 20:20 Microbiológico  
 Fecha de Inicio de Análisis : 2014-06-18 Hora: 20:20 Microbiológico  
 Fecha de Término de Análisis : 2014-06-23  
 Solución de Análisis : 05222014

Código	Descripción de Muestra	Nitrato (N <sup>3-</sup> ) mg/L NAD	Nitrógeno Nitroso (N <sup>2-</sup> ) mg/L NAD	Fosfato (P <sup>3-</sup> ) mg/L PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Sulfato (S <sup>2-</sup> ) mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Fierro
06212-23202	Estación Los Olivos	<0.006	0.14	0.054	38.9	0.06
06212-23203	IRMS 37	<0.006	10.18	0.014	109.2	0.26
06212-23204	IRMS 37	<0.006	6.00	0.014	98.4	0.26
06212-23205	IRMS 32	<0.006	7.29	0.012	133.9	0.66
06212-23206	Pozo de Fam. Ramirez	<0.008	4.17	0.052	72.4	<0.05
06212-23207	IRMS 118 Chancay	<0.006	12.59	0.021	116.7	<0.05
	Límite de Cuantificación	0.006	0.06	0.031	9.5	0.05
Código	Descripción de Muestra	Coliformes Fecales	Coliformos	Olejosa Total	Alcalinidad por Bicarbonato	
06212-23202	Estación Los Olivos	NMP/100ml	mg/L CF	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	
06212-23203	IRMS 37	<1.8	24.6	244.4	215.5	
06212-23204	IRMS 37	<1.8	27.0	217.6	213.0	
06212-23205	IRMS 32	<1.8	32.0	19.3	158.3	
06212-23206	Pozo de Fam. Ramirez	<1.8	10.6	16.7	223.5	
06212-23207	IRMS 118 Chancay	72x12	29.7	212.3	179.5	
	Límite de Cuantificación	1.8	1.8	0	1.0	
Resultados Organolépticos (*)						
Código	Descripción de Muestra	Aroma	Gama	Sabor	Color	Resistencia
06212-23202	Estación Los Olivos	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06212-23203	IRMS 37	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06212-23204	IRMS 37	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
06212-23205	IRMS 32	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06212-23206	Pozo de Fam. Ramirez	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06212-23207	IRMS 118 Chancay	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Límite de Cuantificación	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Resultados Organolépticos (*)						
Código	Descripción de Muestra	Aroma	Hepático	Cloruro	Cloruro	Al-JDE
06212-23202	Estación Los Olivos	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06212-23203	IRMS 37	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06212-23204	IRMS 37	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
06212-23205	IRMS 32	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06212-23206	Pozo de Fam. Ramirez	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06212-23207	IRMS 118 Chancay	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
	Límite de Cuantificación	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
Resultados Organolépticos (*)						
Código	Descripción de Muestra	Endosulfan (alpha)	Dieldrin	Endrin	4 or-DDD	Endosulfan (beta)
06212-23202	Estación Los Olivos	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06212-23203	IRMS 37	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06212-23204	IRMS 37	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
06212-23205	IRMS 32	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06212-23206	Pozo de Fam. Ramirez	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06212-23207	IRMS 118 Chancay	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
	Límite de Cuantificación	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
Resultados Organolépticos (*)						
Código	Descripción de Muestra	Endosulfan (alpha)	Thionazin	Phorate	Sulfatep	Diflufen
06212-23202	Estación Los Olivos	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06212-23203	IRMS 37	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06212-23204	IRMS 37	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
06212-23205	IRMS 32	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06212-23206	Pozo de Fam. Ramirez	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06212-23207	IRMS 118 Chancay	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
	Límite de Cuantificación	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Servicios Peru S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra analizada.  
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como declaración de conformidad con el producto.  
 "No detectado" significa una concentración por debajo del límite de cuantificación.  
 A excepción de los productos perecibles, los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax: (511) 628-9016  
 www.inspectorate.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86545L/14-MA-M8

Código	Descripción de Muestra	Domebata		Methyl parathion		Parathion		Famphur			
laboratorio	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06222-23232	Luzaca - Los Grascos	+0.0023		+0.0033		+0.0028		+0.0025		+0.0025	
Límite de Cuantificación		0.0023		0.0033		0.0028		0.0025		0.0025	
Metaxa Toxales - M8											
Código	Descripción de Muestra	Li (Tot)	Si (Tot)	Ba (Tot)	Al (Tot)	Pb (Tot)	Cr (Tot)	V (Tot)	Co (Tot)	Mn (Tot)	Cd (Tot)
laboratorio	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06222-23232	Luzaca - Los Grascos	0.0537	0.2929	+0.0026	0.0026	0.0158	0.0026	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028
06222-23234	IRMS 4	0.0555	0.2934	+0.0026	0.0115	0.0134	0.0026	0.0027	0.0028	0.0028	+0.0027
06222-23235	IRMS 2	0.4138	2.5234	+0.0026	0.0727	0.0401	0.0021	0.0785	0.0027	0.0028	+0.0027
06222-23236	Pazaya Fam. Ramirez	0.0339	0.2824	+0.0026	0.0733	0.0285	0.0021	0.0722	0.0026	0.0028	+0.0027
06222-23237	IRMS 138 Chancay	0.0497	0.2423	+0.0026	0.1063	0.0875	0.0021	0.0283	0.0026	0.0028	0.0027
Límite de Cuantificación		0.0312	0.2012	0.0156	0.0709	0.0133	0.0024	0.0023	0.0025	0.0025	0.0025
Código	Descripción de Muestra	Ni (Tot)	Cu (Tot)	Zn (Tot)	As (Tot)	Se (Tot)	Sr (Tot)	Mo (Tot)	Ag (Tot)	Cd (Tot)	Sb (Tot)
laboratorio	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06222-23232	Luzaca - Los Grascos	0.0025	0.0022	0.0022	0.0021	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022
06222-23234	IRMS 4	0.0025	0.0024	0.0026	0.0029	0.0021	0.0028	0.0029	0.0028	0.0028	+0.0028
06222-23235	IRMS 2	+0.0024	0.0025	0.0024	0.0031	0.0027	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	+0.0028
06222-23236	Pazaya Fam. Ramirez	0.0024	0.0025	0.0024	0.0027	0.0029	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	+0.0028
06222-23237	IRMS 138 Chancay	0.0027	0.0021	0.0023	0.0024	0.0027	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028
Límite de Cuantificación		0.0024	0.0021	0.0022	0.0024	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0024
Código	Descripción de Muestra	So (Tot)	Ba (Tot)	Ca (Tot)	Mg (Tot)	Ti (Tot)	Pb (Tot)	B (Tot)	Fe (Tot)	U (Tot)	Na (Tot)
laboratorio	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06222-23232	Luzaca - Los Grascos	0.0028	0.0027	+0.0023	+0.0023	+0.0023	0.0026	+0.0023	+0.0023	0.0027	48.5193
06222-23234	IRMS 4	0.0028	0.0025	+0.0023	+0.0023	+0.0023	0.0022	+0.0023	+0.0023	0.0027	24.5224
06222-23235	IRMS 2	+0.0027	0.0027	+0.0023	+0.0023	+0.0023	0.0023	+0.0023	+0.0023	0.0027	119.0786
06222-23236	Pazaya Fam. Ramirez	0.0028	0.0027	+0.0023	+0.0023	+0.0023	0.0023	+0.0023	+0.0023	0.0027	196.0531
06222-23237	IRMS 138 Chancay	0.0028	0.0025	+0.0023	+0.0023	+0.0023	0.0024	+0.0023	+0.0023	0.0027	24.7817
Límite de Cuantificación		0.0022	0.0024	0.0023	0.0023	0.0023	0.0022	0.0023	0.0023	0.0027	27.1131
Código	Descripción de Muestra	Mg (Tot)	K (Tot)	Ca (Tot)	Fe (Tot)	Sr (Tot)					
laboratorio	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L					
06222-23232	Luzaca - Los Grascos	13.0019	2.3874	81.4668	0.2223	9.3359					
06222-23234	IRMS 4	15.0419	0.2613	92.5529	+0.0023	10.7725					
06222-23235	IRMS 2	3.9276	3.4759	28.5826	0.2128	7.8759					
06222-23236	IRMS 4	4.3128	4.3445	21.3311	0.1944	5.3355					
06222-23237	Pazaya Fam. Ramirez	10.0470	3.5408	87.3973	0.0346	8.2173					
06222-23237	IRMS 138 Chancay	14.3915	1.4815	124.2255	0.1301	9.6853					
Límite de Cuantificación		0.0356	0.0327	0.0323	0.0310	0.0300					

- Métodos**
- Nitro (N) EPA 354.4 1998 Nitrogen Nitrate (Spectrophotometric)
  - Nitrogen Nitrate (N) EPA 352.3 1998 Nitrogen Nitrate (Cadmium & Cuprous)
  - Fósforo (P) EPA 345.3 1995 Phosphorus all forms (Colorimetric, Ascorbic Acid Two Reagent)
  - Sulfato (S) EPA 375.3 1999 Sulfate (Turbiturimetric)
  - Fluoruro (F) EPA 347.2 1959 Fluoride (Potentiometric) Ion Selective Electrode
  - Cationes Fértiles (Ca, Mg, K, Na) SMOA/0-ARNA-AWNA-WEF Part 2320 C 22+4 Ed. 22+2. Multiple-Tube Potentiometric Technique for Members of the Coliform Group. Factor 2. Form 16-02-04. 1. Para el método Coliform Total (GC-Medium)
- Equipos**
- Nitro (N) Lax 325 3 1999 Color (Remerco) Model N-190
  - Nitro (N) EPA 352.3 1998 Turbidity (EPA)
  - Alcance de Sulfato (S) SMOA/0-ARNA-AWNA-WEF Part 2320 C 22+4 Ed. 22+2. Alkalinity Titration Method
  - Fósforo (P) EPA 347.2 1959 Fluoride (Potentiometric) Ion Selective Electrode
  - Cationes Fértiles (Ca, Mg, K, Na) EPA 8210.0, Rev. 4, February 2002 Method 8730 Semiautomated Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Fbrou S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.  
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.  
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de validez dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo varía desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
 www.inspectorate.com.pe



INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUIFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE-031



Registro N° LE-031

Página 213

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86564L/14-MA-MB

Cliente : Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos  
 Dirección : Av. Pardo Camarero N° 272, San Isidro - Lima  
 Producto : Agua  
 Cantidad de Muestra : 32  
 Presentación : Frascos de plástico y vidrio esterilizados por Inspectorate Servicios Perú S.A.C  
 Puntos de Muestra : Envases por el Cliente  
 Puntos de Emisión : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2014-08-19 Hora 10:15:12:55  
 Procedimiento de Muestreo : SIS 022271-14-LMA  
 Referencia del Cliente : PMGRH - Chancay - Huaral - Agua Subterránea  
 Fecha Ingreso de Muestras : 2014-08-19, Hora 18:43, Metodología  
 Fecha de Inicio de Análisis : 2014-08-19, Hora 19:15, Metodología  
 Fecha de Término de Análisis : 2014-08-23  
 Solicitudes de Análisis : 06242/14

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Nitrato (mg/L)	Nitrogeno Nitrate (mg/L)	Fosfato (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Fluoruro (mg/L)
06242-23167	Pozo 2 Empresa Huaral	<0.006	1.58	<0.004	78.3	1.06
06242-23168	Pozo 3 Empresa Huaral	<0.006	1.01	<0.004	57.2	1.05
06242-23169	Pozo Jass A.H. 3 Empresas	<0.006	5.24	0.010	46.5	0.05
	Límite de Cuantificación	0.004	0.04	0.004	0.5	0.05
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Color y Turbidez		Cloruros	Cinchea Total	Acidez por Bicarbonatos
06242-23167	Pozo 2 Empresa Huaral	NMP	NTU	mg/L	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>
06242-23168	Pozo 3 Empresa Huaral	<1.4	13.3	11.1	20.9	152.4
06242-23169	Pozo 3 Empresa Huaral	<1.4	11.5	14.7	14.7	132.9
06242-23169	Pozo Jass A.H. 3 Empresas	<1.4	21.5	21.5	21.5	192.9
	Límite de Cuantificación	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Alfa-bis	Gamma-bis	Beta-bis	Delta-bis	Heptachlor
06242-23167	Pozo 2 Empresa Huaral	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06242-23168	Pozo 3 Empresa Huaral	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06242-23169	Pozo Jass A.H. 3 Empresas	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Límite de Cuantificación	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Aldrin	Heptachlor epoxide isomer	Dieldrin	Chlordane trans	4,4'-DDE
06242-23167	Pozo 2 Empresa Huaral	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06242-23168	Pozo 3 Empresa Huaral	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0001
06242-23169	Pozo Jass A.H. 3 Empresas	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
	Límite de Cuantificación	0.0005	0.0001	0.0005	0.0005	0.0001
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Endosulfan (alpha)	Dieldrin	Endrin	p,p'-DDD	Endosulfan (beta)
06242-23167	Pozo 2 Empresa Huaral	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06242-23168	Pozo 3 Empresa Huaral	<0.0002	<0.0001	<0.0002	<0.0001	<0.0002
06242-23169	Pozo Jass A.H. 3 Empresas	0.0002	0.0001	0.0002	0.0001	0.0002
	Límite de Cuantificación	0.0002	0.0001	0.0002	0.0001	0.0002
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	p,p'-DDT	Endrin aldehyde	Methoxychlor	Endosulfan sulphate	Endrin sulfate
06242-23167	Pozo 2 Empresa Huaral	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06242-23168	Pozo 3 Empresa Huaral	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
06242-23169	Pozo Jass A.H. 3 Empresas	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Límite de Cuantificación	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Diazinofosfato	Thiophan	Phorate	Sulfep	Disulfoton
06242-23167	Pozo 2 Empresa Huaral	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
06242-23168	Pozo 3 Empresa Huaral	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
06242-23169	Pozo Jass A.H. 3 Empresas	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
	Límite de Cuantificación	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Dimethoate	Methyl parathion	Parathion	Fenphos	
06242-23167	Pozo 2 Empresa Huaral	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
06242-23168	Pozo 3 Empresa Huaral	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
06242-23169	Pozo Jass A.H. 3 Empresas	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	
	Límite de Cuantificación	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	

Este informe no podrá ser reproducido o parodiado sin autorización del Inspectorate Servicios Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden a los análisis realizados en el laboratorio acreditado. No tienen ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. "Válida" significa no cuantificable debajo del límite de concentración indicado. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia a disposición del laboratorio que realizó el análisis. Este tiempo varía desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
www.inspectorate.com.pe

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE -031



Registro N° LE-031

Pag 013

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86564L/14-MA-MB

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	L (Tot)	Cl (Tot)	Be (Tot)	Al (Tot)	P (Tot)	Fe (Tot)	Mn (Tot)	Cr (Tot)	Ni (Tot)	Cu (Tot)
06142-23187	Pozo 2 El Mirador Huaral	0.0453	0.2771	<0.0006	0.0039	0.0036	0.0025	0.0043	<0.0005	0.0014	<0.0002
06142-23188	Pozo 3 El Mirador Huaral	0.0465	0.2289	<0.0006	0.0042	<0.0005	0.0024	0.0052	<0.0005	0.0023	<0.0002
06142-23189	Pozo Jass AH - 3 Estreñas	0.0524	0.2587	<0.0006	0.0077	<0.0005	0.0027	0.0056	<0.0005	0.0029	<0.0002
Límite de Cuantificación		0.0017	0.0072	0.0006	0.0019	0.0013	0.0004	0.0005	0.0005	0.0003	0.0002

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	N (Tot)	Ca (Tot)	Zn (Tot)	As (Tot)	Se (Tot)	Br (Tot)	Mo (Tot)	Ag (Tot)	Cd (Tot)	Sr (Tot)
06142-23187	Pozo 2 El Mirador Huaral	0.0036	0.0068	0.0101	0.0013	<0.0002	0.0033	0.0016	<0.0002	<0.0002	<0.0004
06142-23188	Pozo 3 El Mirador Huaral	0.0033	0.0070	0.0084	0.0024	<0.0002	0.0049	0.0043	<0.0002	<0.0002	<0.0004
06142-23189	Pozo Jass AH - 3 Estreñas	0.0096	0.0064	0.0183	0.0025	<0.0002	0.0070	0.0035	<0.0002	<0.0002	<0.0004
Límite de Cuantificación		0.0031	0.0021	0.0002	0.0004	0.0002	0.0020	0.0007	0.0002	0.0002	0.0004

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Sr (Tot)	Ba (Tot)	Ce (Tot)	Hg (Tot)	Pb (Tot)	Co (Tot)	V (Tot)	Cr (Tot)	Ni (Tot)
06142-23187	Pozo 2 El Mirador Huaral	0.0005	0.0077	<0.0003	<0.0001	<0.0003	<0.0002	<0.0003	<0.0002	<0.0002
06142-23188	Pozo 3 El Mirador Huaral	0.0007	0.0177	<0.0003	<0.0001	<0.0003	0.0004	<0.0003	<0.0003	0.0007
06142-23189	Pozo Jass AH - 3 Estreñas	<0.0002	0.0476	<0.0003	<0.0001	<0.0002	0.0010	<0.0003	<0.0003	<0.0002
Límite de Cuantificación		0.0002	0.0004	0.0003	0.0001	0.0002	0.0007	0.0003	0.0002	0.0002

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Mg (Tot)	K (Tot)	Ca (Tot)	Fe (Tot)	Si (Tot)
06142-23187	Pozo 2 El Mirador Huaral	0.9587	1.7006	0.0011	<0.0011	0.0014
06142-23188	Pozo 3 El Mirador Huaral	2.0125	2.0056	0.0035	0.0104	7.3181
06142-23189	Pozo Jass AH - 3 Estreñas	11.4585	4.8251	0.0270	0.0030	10.0700
Límite de Cuantificación		0.0356	0.0217	0.0003	0.0011	0.0003

- Métodos**
- (\*)Nitrógeno EPA 354.1-1999 Nitrogen Amine (Spectrophotometric)
  - (\*)Fosforo EPA 353.1-1998 Phosphorus Amine (Colorimetric, Brucine)
  - (\*)Fósforo y Ácido EPA 345.3-1998 Phosphorus as Phosphate (Colorimetric, Ascorbic Acid Two Reagent)
  - (\*)Sulfato EPA 375.4-1995 Sulfate (Turbidimetric)
  - (\*)Cloruro EPA 342.2-1999 Fluoride (Potentiometric Ion Selective Electrode)
  - (\*)Sulfato y Nitrato SNEQA-APHA-AWWA-WFCA 1922-E-22nd Ed. 2012 Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group (Petri Dish Procedure 1) (Membrane Coliform Test) (EC Medium)
  - (\*)Cloruro EPA 305.3-1995 Chloride (Mercuric Nitrate)
  - (\*)Dureza Total EPA 132.2-1999 Total Hardness (EDTA)
  - (\*)Acido y Carbonatos SML 006 APHA AWWA WPCF 1922-E-22nd Ed. 2012 Available Chlorine Method
  - (\*)Pesticidas Organoclorados EPA 8270 D, Rev. 6, February 2006 Method 8270B Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
  - (\*)Pesticidas Organofosforados EPA 8270 D, Rev. 6, February 2006 Method 8270C Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
  - (\*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POTABLE (Pb, Cu, Ni, Cr, Mn, Fe, Zn, Al, Cd, Co, Ni, Se, Ag, Ti, Hg, U, V, B, F, Cl, Br, I, S, Si, Li, B, Na, Ca, K, Sr, Ba, Mg, Fe, Ni)
  - (\*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POTABLE (Pb, Cu, Ni, Cr, Mn, Fe, Zn, Al, Cd, Co, Ni, Se, Ag, Ti, Hg, U, V, B, F, Cl, Br, I, S, Si, Li, B, Na, Ca, K, Sr, Ba, Mg, Fe, Ni)

Las muestras ingresan al laboratorio en estado refrigerado y preservadas.  
 Los análisis de metales se realizan en el laboratorio acreditado.  
 El informe de Control de Calidad es elaborado en el laboratorio.  
 Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestra, manipulación y almacenamiento establecidos en los métodos analíticos.  
 (\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA.  
 (\*\*) El método indicado no es el método por el cual se realizó el análisis.  
 Cálculo de la Agencia INDECOPI-SNA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización del Inspectorate Services Peru S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.  
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que lo produce.  
 "Nulla" significa un cuantificable debajo del límite de cuantificación establecido.  
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependen del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo varía desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
 www.inspectorate.com.pe

AAA	FOLIO
CANETE	66

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA  
CDN REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pag 033

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86564L/14-MA-MB

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

  
ING. YAMI MORALES H.  
C.I.P. 115982  
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

  
BLGA. YELITZA AGUIAR CARO  
C.R.B. 1183  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada.  
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado de sistema de calidad de la entidad que lo produce.  
"Valid" significa no verificable debido al tiempo de almacenamiento en el suelo.  
A excepción de los productos perecederos, los tiempos de custodia disponerán del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo varía desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 - Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
[www.inspectorate.com.pe](http://www.inspectorate.com.pe)

AAA	FOLIO
ACHICERO DE CANETE	
FORTALEZA	

# PROTOCOLO DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRANEAS

## PROTOCOLO DE MONITOREO

### RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE AGUA SUBTERRANEAS

INDICE

<u>Sección N°</u>	<u>Página N°</u>
1.0 PROPOSITO Y ALCANCE.....	3
2.0 DEFINICIONES.....	4
2.1 BOMBA PERISTALTICA.....	4
2.2 BOTELLAS PARA MUESTRAS.....	4
2.3 CONDUCTIVIDAD.....	4
2.4 EQUIPOS DE MUESTREO NO EXCLUSIVOS.....	4
2.5 MUESTRA AMBIENTAL.....	4
2.6 MUESTREADOR DE INMERSION.....	4
2.7 pH.....	4
2.8 TEMPERATURA.....	4
2.9 TURBIDAD.....	4
3.0 ELABORACION DEL PLAN DE MUESTREO.....	5
3.1 UBICACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.....	5
3.2 PLAN DE MUESTREO.....	5
• Cantidades, Tipos y Documentación sobre la Muestra.....	5
4.0 EQUIPO Y MATERIALES.....	6
5.0 PROCEDIMIENTO.....	7
PREPARACION DEL MUESTREO (MATERIALES DE MUESTREO).....	7
5.1 LIMPIEZA DEL MATERIAL.....	7
5.2 CONTENEDORES DE MUESTRAS.....	7
5.4 MATERIALES DE MUESTREO.....	7
5.5 RECOLECCION DE MUESTRAS DE AGUA SUBTERRANEA.....	8
5.5.1 Medición del Nivel de Agua.....	8
5.5.2 Purgado del Pozo.....	8
5.5.3 Recolección de Muestras de Agua del Sustrato.....	10
5.6 MEDICION DE LOS PARAMETROS EN CAMPO.....	12
5.7 DOCUMENTACION.....	13
5.7.1 Etiquetado de las Muestras.....	13
5.7.2 Documentación de Campo.....	14
5.7.3 Cadena de Custodia.....	15
5.8 ALTERACION DE PROCEDIMIENTOS.....	16
5.9 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	16
6.0 BIBLIOGRAFÍA.....	15

APENDICES

Apéndice	Descripción
A	Formulario de Información de Campo
B	Fichas de Campo
C	Guía para la Determinación de la Alcalinidad en el Campo

Tratamiento de aguas subterráneas

## 1.0 PROPOSITO Y ALCANCE

El presente protocolo de monitoreo de aguas subterráneas (PMAG) describe los métodos y equipos comúnmente usados para recolectar muestras ambientales de agua superficial ya sea para su evaluación y pruebas químicas en el lugar como para su análisis en el laboratorio. También describe los procedimientos para el manejo, etiquetado y documentación de las muestras.

La información presentada en este PMAG es generalmente aplicable a todas las aguas subterráneas, excepto en aquellos casos cuando ellos analito(s) debido a la carga y naturaleza de contaminantes puede(n) interactuar con el equipo de muestreo alterando las características químicas originales de las muestras de agua. La recolección, por ejemplo, de muestras de las lagunas de disposición de desechos o de proceso requiere de métodos, precauciones y equipos diferentes a los que se describen en este PMAG.

Este documento describe múltiples métodos y una variedad de equipos. Los métodos y equipos apropiados serán seleccionados en base al plan de muestreo, análisis específico del Proyecto y a las condiciones de campo. Los problemas específicos de muestreo pueden requerir la adaptación del equipo existente o el diseño de un nuevo equipo. Toda información de campo debe ejecutarse de acuerdo con el Plan de Aseguramiento y Control de Calidad. Este plan permitirá identificar los procedimientos mínimos requeridos para asegurar que las metas de precisión, exactitud, integridad, representatividad y comparabilidad sobre los datos generados sean alcanzadas.

Este procedimiento técnico establece una metodología uniforme orientada a asegurar que las muestras de alta calidad, sean representativas de la fuente de agua de interés y sean obtenidas consistentemente. El alcance está diseñado a entregar las líneas de acción para prepararse y conducir las actividades de muestreo en campo.

Para la elaboración del presente procedimiento se han consultado guías y protocolos de monitoreo de aguas subterráneas de las siguientes organizaciones:

- Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (USEPA)
- Servicio Geológico de los EE.UU. (USGS)
- Sociedad Americana de Ensayo y Materiales (ASTM)
- Guía para el Monitoreo de Agua del Ministerio de Energía y Minas, Perú (MEM)

## 2.0 DEFINICIONES

### 2.1 BOMBA PERISTÁLTICA

Bomba de bajo volumen que funciona mediante succión

### 2.2 BOTELLAS PARA MUESTRAS

Las botellas para muestreo son contenedores específicamente diseñados y preparados para almacenar muestras líquidas. El tipo de la botella de muestra, el material, el tamaño y el tipo de tapa son específicos para determinados grupos de muestras para analizar. Las botellas de muestras deben ser limpiadas apropiadamente y deberán ser preparadas por un laboratorio o por el fabricante de la botella.

### 2.3 CONDUCTIVIDAD

Capacidad de una solución para conducir electricidad

### 2.4 EQUIPOS DE MUESTREO NO EXCLUSIVOS

Equipos o aparato de muestreo no dedicados que puedan entrar en contacto con las muestras de agua de más de una estación de muestreo. Entre los equipos no dedicados podemos dar como ejemplo los medidores de campo y el recipiente para recolectar la muestra extraída del pozo de agua subterránea antes de ser transferida a los frascos respectivos.

### 2.5 MUESTRA AMBIENTAL

Muestra de agua recolectada de un acuífero o curso de agua con el propósito de realizar una caracterización química, física o biológica del recurso hídrico (agua subterránea) muestreado

### 2.6 MUESTREOOR DE INMERSION

Un recipiente de muestreo que puede sujetarse directamente o anexo a un sistema de polea se usa para recolectar muestras de agua directamente de la superficie o justo por debajo del espejo de agua

### 2.7 pH

Escala que mide el grado de acidez o basicidad de las aguas o soluciones acuosas. La escala varía entre 0 y 14, con un valor medio de 7 que corresponde a las aguas neutras. Los valores de pH menores a 7 corresponden a aguas ácidas, mientras valores de pH por encima de 7 corresponden a aguas alcalinas. Valores cercanos a 14 corresponden a aguas muy alcalinas, mientras que valores de pH cercanos a 0 corresponden a aguas muy ácidas.

### 2.8 TEMPERATURA

Medida de la energía térmica contenida en un sistema dado

### 2.9 TURBIEDAD

Grado de transparencia del agua debido al material orgánico coloidal y material inorgánico suspendido en el agua

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pag 003

AMPLIACION DEL INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86464L/14-MA-MB

Código	Descripción de Muestra	4,4'-DDT	Endrin aldehyde	Mathyzylier	Endosulfan sulphate	Endrin ketene
36145-2282	IRMS 1103	<0.001	<0.001	<0.001	<0.002	<0.002
36145-2283	C.P. La Culebra	<0.001	<0.001	<0.001	<0.002	<0.002
36145-2284	Esperanza Baja	<0.001	<0.001	<0.001	<0.002	<0.002
36145-2285	La Cardenera	<0.001	<0.001	<0.001	<0.002	<0.002
Límite de Cuantificación		0.001	0.001	0.001	0.002	0.002

Código	Descripción de Muestra	Triphenyl phosphorothioate	Thionazin	Phorate	Sulfotep	Disulfoton
36145-2282	IRMS 1103	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
36145-2283	C.P. La Culebra	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
36145-2284	Esperanza Baja	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
36145-2285	La Cardenera	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Límite de Cuantificación		0.005	0.005	0.005	0.005	0.005

Código	Descripción de Muestra	Dimethoate	Methyl parathion	Parathion	Famphur
36145-2282	IRMS 1103	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
36145-2283	C.P. La Culebra	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
36145-2284	Esperanza Baja	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
36145-2285	La Cardenera	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Límite de Cuantificación		0.005	0.005	0.005	0.005

Código	Descripción de Muestra	Ni (Tot)	Co (Tot)	Be (Tot)	Al (Tot)	Cr (Tot)	Mn (Tot)	V (Tot)	Cr (Tot)	Mn (Tot)	Ca (Tot)
36145-2282	IRMS 1103	0.0016	0.0192	0.0006	0.0019	0.0013	0.0019	0.0011	0.0019	0.0019	0.0013
36145-2283	C.P. La Culebra	0.0110	0.0217	0.0006	0.0016	0.0012	0.0013	0.0012	0.0012	0.0014	0.0014
36145-2284	Esperanza Baja	0.0103	0.0316	0.0006	0.0015	0.0012	0.0013	0.0011	0.0011	0.0016	0.0016
36145-2285	La Cardenera	0.0285	0.0616	0.0006	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0013	0.0013
36145-2282	IRMS 991	0.0677	0.0018	0.0006	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0013	0.0013
Límite de Cuantificación		0.0017	0.0017	0.0006	0.0019	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013

Código	Descripción de Muestra	Ni (Tot)	Co (Tot)	Zn (Tot)	As (Tot)	Sb (Tot)	Se (Tot)	Mo (Tot)	Ag (Tot)	Cd (Tot)	Sn (Tot)
36145-2282	IRMS 1103	0.0023	0.0023	0.0041	0.0032	0.0011	0.0032	0.0033	0.0012	0.0012	0.0012
36145-2283	C.P. La Culebra	0.0019	0.0012	0.0048	0.0019	0.0011	0.0048	0.0048	0.0012	0.0012	0.0012
36145-2284	Esperanza Baja	0.0035	0.0017	0.0027	0.0015	0.0011	0.0015	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
36145-2285	La Cardenera	0.0010	0.0016	0.0027	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
36145-2282	IRMS 991	0.0019	0.0016	0.0013	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
Límite de Cuantificación		0.0014	0.0011	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011

Código	Descripción de Muestra	Sr (Tot)	Ba (Tot)	Ce (Tot)	Hf (Tot)	Ti (Tot)	Pb (Tot)	Bi (Tot)	Te (Tot)	U (Tot)	Na (Tot)
36145-2282	IRMS 1103	0.0110	0.0048	0.0033	0.0021	0.0033	0.0033	0.0033	0.0013	0.0016	0.0046
36145-2283	C.P. La Culebra	0.0007	0.0045	0.0033	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0013	0.0016	0.0046
36145-2284	Esperanza Baja	0.0007	0.0048	0.0033	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0013	0.0016	0.0046
36145-2285	La Cardenera	0.0007	0.0045	0.0033	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0013	0.0016	0.0046
36145-2282	IRMS 991	0.0007	0.0045	0.0033	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0013	0.0016	0.0046
Límite de Cuantificación		0.0007	0.0045	0.0033	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0013	0.0016	0.0046

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización del Inspectorate Servicios Perú S.A.C.  
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada.  
 No deben ser utilizados como una certificación de conformidad en procesos de producción o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.  
 El "valor" depende de los métodos de análisis de laboratorio.  
 A su vez, el tiempo de custodia de las muestras debe ser el menor tiempo posible.  
 Este tiempo varía de 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
 www.inspectorate.com.pe

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL  
LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA  
CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pag. 03.3

AMPLIACION DEL INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 86464L/14-MA-MB

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Mg (100)	K (70)	Ca (70)	Fe (100)	Si (100) (%)
06145-22432	IRMS-1103	13.5272	2.7687	175.2674	40.0031	8.5867
06145-22433	U-La Guadalupe	18.7914	2.5479	158.8832	20.0031	12.0381
06145-22434	Esperanza Baja	3.9145	6.4333	38.5789	40.0031	8.5618
06145-22435	La Capatzena	8.7703	4.4389	56.5453	40.0031	10.1802
06145-22436	IRMS-92	16.5635	5.2026	94.5094	6.1995	12.8614
06145-22437	IRMS-98C	13.6780	3.5180	93.2792	6.6130	10.8840
	Límite de Cuantificación	3.0256	0.4237	2.5555	3.0031	6.1099

- Metodos:
- (N)itrato EPA 354.1 1999 Nitrogen Nitrate (Spectrophotometric)
  - (N)itrogeno Nitrato EPA 357.1 1999 Nitrogen Nitrate (Chlorimetric Brucine)
  - (F)osfato EPA 365.3 1999 Phosphorus all forms (Colorimetric, Ascorbic Acid Two Reagent)
  - (S)ulfato EPA 475.4 1999 Sulfate (Turbidimetric)
  - Fluoruro EPA 2432 1999 Fluoride (Potentiometric Ion Selective Electrode)
  - Carbomas Fosfatos SMC AN-47-A-AASWA-WEF Part 2520.9 22nd Ed. 2012 Multiple-Tube Filtration Technique for Members of the Coliform Group - Fecal Coliform Procedure - Turbidity method form Test (EC Method)
  - Cloruro EPA 325.3 1999 Chloride (Mercuric Nitrate)
  - Dureza Total EPA 310.2 1999 Total Hardness EDTA
  - Aluminio por Espectrofotometria SMC AN-47-A-AASWA-WEF Part 2520.9 22nd Ed. 2012 Alkalinity Titration Method
  - (P)esticidas Organoclorados EPA 8170 D Rev. 8, February 2006 Method 8170D Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
  - (P)esticidas Organofosforados EPA 8170 D Rev. 8, February 2006 Method 8170D Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
  - METALOS TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS SMC AN-47-A-AASWA-WEF Part 2520.9 22nd Ed. 2012 Trace Metals by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry
  - METALOS TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS SMC AN-47-A-AASWA-WEF Part 2520.9 22nd Ed. 2012 Trace Metals by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry
  - METALOS TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS SMC AN-47-A-AASWA-WEF Part 2520.9 22nd Ed. 2012 Trace Metals by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry
  - METALOS TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS SMC AN-47-A-AASWA-WEF Part 2520.9 22nd Ed. 2012 Trace Metals by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry

Las muestras ingresaron al laboratorio en botellas con refrigerante y preservadas. Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales. El informe de Control de Calidad será proporcionado a su solicitud. Nota: Para una adecuada comprensión e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestra (representación y almacenamiento) establecidos en las normas analíticas. Los métodos analíticos utilizados de acuerdo a las normas de INDECOPI-SNA. El método analítico utilizado para metales en agua subterránea es el método SMC AN-47-A-AASWA-WEF Parte 2520.9. Coeficiente de Variación: 2014. Callao: 29 de Agosto del 2014.

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

ING. EVELYN P. QUISE LOROÑA  
C.I.P. 95232  
LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

ING. YITHA S. ZACARIAS CARO  
C.B.M. 1183  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra analizada.  
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.  
El "valor" significa no cuantificar e debajo del límite de cuantificación indicado.  
A excepción de los productos perecibles los tiempos de conservación del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo varía desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
www.inspectorate.com.pe

### 3.0 ELABORACION DEL PLAN DE MUESTREO

#### 3.1 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

Para seleccionar las estaciones de muestreo se considerarán:

- Historial de lugar
- Límites hidrológicos y características del lugar, y
- Fuentes, rutas y distribución potencial de contaminantes

En base a estas consideraciones se ubicarán preliminarmente el número, tipo y ubicación general de las muestras requeridas

#### 3.2 PLAN DE MUESTREO

##### • Cantidades, Tipos y Documentación sobre la Muestra

Se recolectarán muestras en las cantidades y de los tipos como son especificados en el plan de muestreo de campo y objetivos del proyecto.

Las actividades de campo y eventos de muestreo se documentarán diariamente en libro de campo y en los formularios de datos de campo. Las muestras deberán ser transferidas al o a los laboratorios de análisis bajo procedimientos de cadena de custodia formales

##### • Frecuencia de Muestreo

Los cambios en la calidad del agua subterránea son normalmente perceptibles a escala estacional o anual, de manera que se deberán considerar de una a dos campañas de monitoreo al año. Los procesos de dispersión, reacción y mezcla implican que la adición de pequeñas cantidades de contaminantes sea comúnmente difícil de detectar. Tanto los cambios a escala regional como los efectos de una fuente puntual son importantes para monitorear. Se sugiere una frecuencia máxima de 4 veces por año para detectar cambios en las fuentes de agua subterránea poco profundas; en cambio las mediciones anuales son suficientes para fuentes más profundas.

##### • Selección de la Red de Monitoreo de Aguas Subterráneas

La red de monitoreo deberá considerar pozos poco profundos, manantiales y pozos principales de suministro de agua donde el flujo es activo. Deben evitarse los pozos de observación donde el flujo puede ser bajo o estar estancado. Los pozos de monitoreo deben estar ubicados a lo largo de los gradientes hidráulicos principales, y algunos deben localizarse aguas abajo de áreas potencialmente problemáticas debido a la vulnerabilidad. En este sentido deberá considerarse como aspectos de vulnerabilidad:

- Presencia de áreas urbanas con descargas de aguas residuales diversas
- Presencia de centrales eléctricas que posean descargas de aguas residuales que se infiltren en el subsuelo.
- Presencia de actividades extractivas con descargas y/o filtraciones potencialmente peligrosas.
- Sitios de disposición de residuos sólidos peligrosos y/o municipales
- Existencia de áreas donde se desarrolla agricultura intensiva.

- Formaciones con rasgos kársticos desarrollados a través de los cuales puedan transportarse contaminantes desde la superficie al acuífero profundo subyacente
- Formaciones con presencia de fallas o fisuras de desarrollo significativo y a través de las cuales puedan infiltrarse contaminantes al acuífero subyacente

Deberán considerarse, de esta manera, todas las actividades que tengan el potencial de poder impactar en la calidad del agua subterránea ya sea por la naturaleza de los efluentes o por la susceptibilidad intrínseca del acuífero se puedan relacionar los contaminantes individuales con sus fuentes. Asimismo deberán considerarse incluir puntos de monitoreo en pozos que aunque no sean profundos representen fuentes de contaminación potencialmente peligrosas

#### 4.0 EQUIPO Y MATERIALES

##### Pozos profundos equipados con bomba

Si los pozos están equipados con sistemas de bombeo permitidos y dedicados además del equipo para manejar los sistemas de bombeo dedicados (es decir, compresora de aire, cilindros de aire o nitrógeno comprimidos, generador eléctrico, etc.) se pueden necesitar también aparatos no dedicados de muestreo como tubería de descarga en la superficie y válvulas o vaciadores para el muestreo de productos de flotación libre.

##### Pozos freáticos sin bomba

Si los pozos no tienen sistema de bombeo permitidos y dedicados, será necesario contar con sistemas de bombeo o vaciadores y accesorios de diámetro lo suficientemente pequeño para ingresar a los pozos. Todo el equipo que pudiera entrar en contacto con la muestra, estará hecho con materiales aceptables.

Serán necesarias botellas y preservantes de la muestra que sean apropiados según los parámetros de muestreo.

##### Equipos de campo

- Vaciadores (bailers) plásticos de 5 L para pozos abiertos. Estos dispositivos son dedicados y deberán ser instalados de modo permanente en cada pozo. Cuerdas para sujeción de los bailers.
- Vaciadores (bailers) plásticos de 1 L para pozos tubulares. Estos dispositivos son dedicados y deberán ser instalados de modo permanente en cada pozo. Cuerdas para sujeción de los bailers.
- Medidor de pH y soluciones amortiguadoras frescas.
- Medidor y estándares de conductividad.
- Medidor de Oxígeno disuelto (opcional).
- Medidor de turbiedad y estándares frescos.
- Termómetro.
- Carra de acero quirúrgico para mediciones físicoquímicas.
- Aparato de filtración (0.45 micrones).
- Caja de filtros de 47 mm y 0.45 micrones.
- Pinzas para sujeción de los filtros.
- Azitamento y medición de la profundidad hasta el agua.
- Titulador digital marca HACH.
- 2 Cartuchos vacíos HACH para ácido sulfúrico 1:500 N.
- 2 Cartuchos vacíos HACH para ácido sulfúrico 0:1500 N.

AAA	FOLIO
LABORATORIO DE FORTALEZA	72

- 1 Probeta plástica de 150 mL ó 200 mL
- 1 Matraz Erlenmeyer de vidrio para la titulación en el campo
- 1 Caja de sachets de indicador de fenolftaleína
- 1 Caja de sachets de indicador verde bromocresol
- 1 Bolsa de bastones para cartuchos de titulación digital
- Enfradores y paquetes de hielo.
- Agua destilada o desionizada
- Piscetas plásticas de 1L

#### **Materiales**

- Equipo de descontaminación (escobillas de restregar, guantes, etc.) y soluciones (detergente no fosfatado)
- Lapiceros de tinta indeleble a prueba de agua y plumones de punta de fieltro.
- Etiquetas y sellos para la muestra.
- Especificaciones del pozo.
- Formularios de datos de campo y libro de campo.
- Formularios de Cadena de Custodia (proporcionados por el laboratorio elegido).

### **5.0 PROCEDIMIENTO**

#### **PREPARACION DEL MUESTREO (MATERIALES DE MUESTREO)**

##### **5.1 LIMPIEZA DEL MATERIAL**

Todo el equipo de muestreo no dedicado que pueda entrar en contacto con la muestra, debe ser descontaminado al comienzo de cada día y antes de cada uso. Las bombas o vaciadores no dedicados requieren ser descontaminados en sus partes internas y externas, antes de ser bajados hacia el pozo. El equipo no dedicado primero debe lavarse con agua limpia del caño (cuya química sea conocida y aceptable), luego lavado con detergente sin fosfato seguido de un enjuague triple con agua destilada

##### **5.2 CONTENEDORES DE MUESTRAS**

Todas las botellas de muestras deben estar adecuadamente limpias y preparadas. Coordine con el laboratorio analítico seleccionado los tipos de botellas de muestras y requisitos de preparación que sean adecuados. Todas las muestras de agua del subsuelo estarán etiquetadas y señaladas e inmediatamente colocadas en enfriadores a 4 °C, con tapas bien cerradas y sellos de custodia en la parte externa del enfriador, para su almacenaje y transporte. Las muestras deben ser recibidas por el laboratorio de análisis, dentro del tiempo especificado.

##### **5.4 MATERIALES DE MUESTREO**

El acero inoxidable y la resina de fluorocarbono (Teflón, PIFE, FEP o PFA) son materiales aceptables que pueden entrar en contacto con las muestras de agua del subsuelo. El vidrio es un material aceptable para entrar en contacto con las muestras, excepto cuando se van a realizar análisis de sílica y flúor. Los plásticos (PVC, polietileno, polipropileno, tigon) son materiales aceptables para entrar en

- 1 Probeta plástica de 150 mL ó 200 mL
- 1 Matraz Erlenmeyer de vidrio para la titulación en el campo
- 1 Caja de sachets de indicador de fenolftaleína
- 1 Caja de sachets de indicador verde bromocresol
- 1 Bolsa de bastones para cartuchos de titulación digital
- Enfriadores y paquetes de hielo.
- Agua destilada o desionizada
- Piscetas plásticas de 1L

#### **Materiales**

- Equipo de descontaminación (escobillas de restregar, guantes, etc.) y soluciones (detergente no fosfatao)
- Lapiceros de tinta indeleble a prueba de agua y plumones de punta de fieltro.
- Etiquetas y sellos para la muestra.
- Especificaciones del pozo.
- Formularios de datos de campo y libro de campo.
- Formularios de Cadena de Custodia (proporcionados por el laboratorio elegido).

### **5.0 PROCEDIMIENTO**

#### **PREPARACION DEL MUESTREO (MATERIALES DE MUESTREO)**

##### **5.1 LIMPIEZA DEL MATERIAL**

Todo el equipo de muestreo no dedicado que pueda entrar en contacto con la muestra, debe ser descontaminado al comienzo de cada día y antes de cada uso. Las bombas o vaciadores no dedicados requieren ser descontaminados en sus partes internas y externas, antes de ser bajados hacia el pozo. El equipo no dedicado primero debe lavarse con agua limpia del caño (cuya química sea conocida y aceptable), luego lavado con detergente sin fosfato seguido de un enjuague triple con agua destilada.

##### **5.2 CONTENEDORES DE MUESTRAS**

Todas las botellas de muestras deben estar adecuadamente limpias y preparadas. Coordine con el laboratorio analítico seleccionado los tipos de botellas de muestras y requisitos de preparación que sean adecuados. Todas las muestras de agua del subsuelo estarán etiquetadas y señaladas e inmediatamente colocadas en enfriadores a 4 °C, con tapas bien cerradas y sellos de custodia en la parte externa del enfriador, para su almacenaje y transporte. Las muestras deben ser recibidas por el laboratorio de análisis, dentro del tiempo especificado.

##### **5.4 MATERIALES DE MUESTREO**

El acero inoxidable y la resina de fluorocarbono (Teflón, PIFE, FEP o PFA) son materiales aceptables que pueden entrar en contacto con las muestras de agua del subsuelo. El vidrio es un material aceptable para entrar en contacto con las muestras, excepto cuando se van a realizar análisis de sílice y flúor. Los plásticos (PVC, polietileno, polipropileno, tigon), son materiales aceptables para entrar en

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA EN EL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY HUARAL

van a ser analizadas en busca de elementos no volátiles, que no se vean afectados por el contacto con el aire ni por los cambios en el pH. Otros tipos de bombas (peristálticas, centrífugas, de elevación por aire, de recirculación, etc.) pueden usarse para el purgado del agua del subsuelo en los pozos antes de la obtención de muestras si:

- 1) los materiales de la bomba que entran en contacto con el agua del pozo son aceptables
- 2) si el bombeo no aerea ni cambia el pH del resto del agua del pozo, y
- 3) el agua que se bombea no se mezcla con el resto del agua del pozo durante el bombeo o después de que se detiene el mismo.

Antes de cualquier evacuación o muestreo, todas las bombas y demás accesorios de muestreo que no sean descartables, serán descontaminados.

Si es posible, se recuperará un mínimo de tres volúmenes de la caja del pozo durante la operación de purgado. Sin embargo, puede ser poco práctico purgar tres volúmenes de la caja. Si éste fuera el caso, entonces:

- Si el pozo contiene un volumen pequeño de agua, purgar el pozo hasta que esté seco y después de dar un periodo mínimo de recuperación de doce horas, recoja la muestra.
- Si el pozo contiene un volumen de agua demasiado grande como para ser evacuado usando un vaciador descartable pequeño, revisar los parámetros de campo sobre calidad de agua, un mínimo de cinco veces. Si estos parámetros parecen ser estables, es decir que no hay más de diez por ciento de diferencia entre los últimos tres valores, recoja una muestra. Si esto no funciona, entonces se requiere otro tipo de aditamento de evacuación.

La profundidad hasta la superficie del agua (PHSA) y la profundidad total del pozo (PT) se medirán antes de purga el pozo para calcular el volumen de agua que necesita ser evacuado. Un volumen de caja (VC) se calcula usando las siguientes ecuaciones:

$$CA = (PT - AC) - (PHSA - AC)$$

$$Litros/m = (D)^2 \cdot 0.0785$$

$$VC = Litros/m \times CA$$

Donde

- CA = Altura en metros de la columna de agua  
 PT = Profundidad total del pozo en metros (desde la parte superior de la caja).  
 AC = Altura de la caja en metros.  
 PHSA = Profundidad hasta la superficie del nivel de agua (desde la parte superior de la caja).  
 Litros / m = Número de litros de agua por un metro de caja.  
 D = Diámetro interno de la caja en centímetros.  
 VC = Un volumen de caja en litros.

Los parámetros de campo de calidad de agua se medirán y registrarán por cada volumen purgado.

- pH
- Conductividad específica
- Oxígeno disuelto
- Temperatura.

Si estos parámetros se han estabilizado (+/- diez por ciento) después de purgar tres volúmenes del pozo, se puede realizar purgado adicional. Los medidores y las sondas se enjuagarán con agua destilada o desionizada, entre cada volumen de caja.

Si un pozo de monitoreo o los pecómetros son artesianos (pozos cuyo nivel freático se encuentra al nivel de la superficie) o si muestras características artesianas (el agua subterránea se encuentra en constante afloramiento) durante cualquier evento de muestreo en particular, entonces no se requiere purgado para ese evento. Todas las actividades de purgado estarán bien documentadas en la hoja de datos sobre agua del subsuelo y en el registro de campo para asegurar que se pueda evaluar la idoneidad de los procedimientos.

### 5.5.3 Recolección de Muestras de Agua del Subsuelo

Se harán una muestra compuesta por todas las alícuotas de agua de subsuelo, en un recipiente cuarteador y las muestras de agua cruda se transferirán directamente al recipiente para muestras de laboratorio. Para las muestras que requieren ser filtradas, las muestras de agua del subsuelo serán transferidas a través del aparato de la filtración, al recipiente para muestras de laboratorio.

#### Muestras para Análisis de Metales Totales

La muestra de agua subterránea colectada en una botella de PET previamente enjuagada tres veces con el agua a analizar, la muestra es preservada mediante ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), con un pH menor a 2. Las botellas de muestra serán recipientes de 0.5 litros o 1 litro (o el volumen establecido por el laboratorio) de polietileno de alta densidad HDPE.

#### Muestras para Análisis de Cationes Mayores, Trazas de Metales y Sólidos Totales Disueltos

Las muestras para análisis de cationes mayores, trazas de metales, y sólidos totales disueltos deben filtrarse inmediatamente después de adquirirlas con la finalidad de conservar las características originales de la muestra, esto es, que la muestra sea representativa. La filtración se logra mejor cuando se usa un sistema de filtro en línea, en el que la muestra es alimentada directamente desde el puerto de descarga, vaciador, o recipiente divisor a través del filtro y hacia la botella adecuada para la muestra. El tamaño de los poros de los filtros debe ser 0.45 micrones. Se deberán usar filtros y tuberías nuevas para cada muestra. En caso de no contarse con un sistema de filtración en línea se utilizará un sistema de filtración con kitasato, embudo de filtración y bomba de vacío manual o eléctrica (impulsada con batería de 12v). Los filtros a utilizarse son filtros membrana de 47 mm de diámetro y malla 0.45 micrones. La muestra de agua colectada en una botella de PET previamente enjuagada tres veces con el agua a filtrar es vertida lentamente sobre el filtro colocado en el embudo de filtración respectivo (utilizando una pinza) accionando el vacío de forma manual o eléctrica. Estas muestras de agua subterránea para análisis de metales deberán estar preservadas mediante ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), con un pH menor a 2 y que debe adicionarse a la muestra una vez terminado el proceso.

de filtración. La muestra de STD no será acidificada. Las botellas de muestra serán recipientes de 0.5 litros o 1 litro (o el volumen establecido por el laboratorio) de polietileno de alta densidad HDPE.

Los objetivos del proyecto o del plan de muestreo en campo pueden además especificar la recolección en bruto o sin filtrar de partes de una muestra de metales. Estas partes de la muestra serán recolectadas directamente de la descarga de puerto de una bomba, de un vaciador, o de un recipiente divisor hacia botellas de muestras apropiadas y preservadas con ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) con un pH menos de 2 la única excepción es el análisis de cromo VI en donde los preservantes del caso no deberán ser añadidos a la muestra.

#### Cianuro

Las muestras para análisis de cianuro deben recolectarse directamente en botella adecuadas para muestras desde el vaciador o el puerto de una bomba permisible de presión positiva. Las muestras no se filtrarán ni se permitirán que rebalsen de la botella de muestra. Las muestras se preservarán inmediatamente con hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) a un pH mayor de 12. La botella apropiada será de 0.5 o 1 litro de HDPE.

#### Muestras para Análisis de Aniones Mayores, Demanda Biológica de Oxígeno, pH y Sólidos Totales Suspendidos

Las muestras para análisis de aniones mayores (cloruro, fluoruro, sulfato, alcalinidad, acidez), demanda biológica de oxígeno (DBO), pH y sólidos totales suspendidos (STS) se recolectarán directamente en botellas adecuadas para muestras desde el vaciador, el puerto de la bomba, o recipiente divisor. Estas muestras no serán filtradas y tampoco serán preservadas. Las botellas de muestras para aniones mayores, pH y STS serán de 0.5 o 1 litro de HDPE.

La botella de muestra para la DBO será llenada completamente de manera que se elimine cualquier espacio vacío en la cabeza. No debe quedar ninguna burbuja de aire atrapada dentro de la botella una vez que la tapa haya sido asegurada; si hay aire presente se deberá tomar una nueva muestra siguiendo el mismo procedimiento.

#### Especies de Nitrógenos, Fosfatos Totales, Demanda Química de Oxígeno, Aceites y Grasas

Se utilizarán partes de una muestra en bruto y sin filtrar para las muestras de agua de subsuelo para especies de nitrógeno (nitrato [ $\text{NO}_3$ ], nitrito [ $\text{NO}_2$ ], nitrógeno kjeldahl tota), fosfatos totales, demanda química de oxígeno (DQO), y análisis de aceite y grasas. Las botellas de muestreo muestra serán llenadas directamente del recipiente divisor, del vaciador o del puerto de descarga de la bomba. Las botellas apropiadas para el análisis de las muestras de especies de nitrógeno y fosfatos totales son de 0.5 o 1 litro de HDPE. Las muestras de aceites y grasas serán recolectadas a través de botellas de vidrio de color ámbar de 1 litro. Las muestras de DQO serán recolectadas empleando botellas de vidrio de 0.5 litros. Las muestras se preservarán con ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) a un pH menor que 2.

#### Coliformes Fecales, Coliformes Totales y Parásitos

Las muestras de agua de subsuelo para coliformes fecales (*Escherichia coli*, coliformes totales y parásitos (*Vibrio cholerae* y *Salmonella sp.*) serán tomadas de partes de una muestra en bruto y sin filtrar. Las botellas de muestra serán llenadas directamente del recipiente divisor, del vaciador o del puerto de descarga de la bomba. La(s) botella(a) apropiada(s) para el análisis de la muestra son de vidrio de 1 litro. La muestra de aceite y grasa serán recolectadas utilizando botellas de vidrio de

color ámbar de 1 litro. Las muestras de DCO serán recolectadas en botellas en botellas de 0.5 litro de vidrio. Las muestras se preservarán con solución de tiosulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 0.1%

Base Neutral Extraíble/Ácidos Orgánicos, Compuestos Fenólicos, PCB y Pesticidas  
Las muestras para el análisis de la base neutral extraíble / ácidos orgánicos, compuestos fenólicos, PCB y / o pesticidas serán colectadas directamente desde el puerto de descarga de una bomba, vaciador o de un recipiente divisor por medio de botella de muestras apropiadas con tapas revestidas de teflón y con preservantes apropiados. No se debe permitir que las muestras rebalsen la botella al ser llenadas y no serán filtradas.

#### Orgánicos Volátiles Purgables

Los compuestos orgánicos purgables son aquellos que pueden ser transferidos de la fase acuosa a la fase vapor haciendo burbujear un gas inerte. Las muestras para orgánicos volátiles purgables serán obtenidas utilizando alguno de los frascos de vidrio (seleccionadas para compuestos orgánicos) que hayan sido separadas para cada pozo. Las muestras para orgánicos volátiles purgables serán extraídas de pozo utilizando una bomba o un vaciador y serán recolectadas directamente de la descarga de la bomba, del vaciador o del recipiente divisor hacia un frasco apropiadamente limpio y preparado de 40 ml o 125 ml. Se permitirá que el frasco se rebalse en una 2 o 3 veces su propio volumen aproximadamente. Se debe minimizar el contacto con el aire y la agitación de la muestra. De ser necesario, las tasas de bombeo serán reducidas significativamente durante el muestreo de orgánicos volátiles. Estas muestras no serán filtradas ni preservadas. Inmediatamente después de la recolección, el frasco se tapará firmemente con una tapa de septo de silicona revestida con teflón. No debe quedar ninguna burbuja de aire atrapada dentro del frasco una vez cerrado. En caso de quedar aire atrapado, se tomará una nueva muestra siguiendo el mismo procedimiento. Las muestras para hidrocarburos aromáticos purgables (Métodos 8020 o 8020 de la EPA) pueden preservarse con ácido clorhídrico (HCl) para incrementar el tiempo de retención.

## 5.6 MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS EN CAMPO

Las partes de una muestra no filtrada de agua de subsuelo serán recolectadas en un recipiente limpio de uso exclusivo para estas determinaciones. Para la medición en campo de los parámetros de calidad de agua (pH, conductividad específica, turbiedad, temperatura, y oxígeno disuelto), registrando las mediciones de campo en el formulario de datos de campo y en el libro de campo.

#### Calibración de los Instrumentos

Todos los instrumentos utilizados para el análisis en campo serán calibrados diariamente previo a su uso, como mínimo. La calibración debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante (proporcionadas con el equipo).

#### pH

Se usará un medidor de pH para medir el pH de la muestra en la muestra de agua purgada que se obtuvo justo antes o después del muestreo. Las mediciones se harán de inmediato en la muestra obtenida. La calibración se hará de acuerdo con los procedimientos de fabricante (que se entregan justo con el instrumento). La calibración se realizará con soluciones estandarizadas de pH atenuando, dentro del rango del pH esperado y se realizarán al comienzo y al final de cada día. El pH se deberá registrar al un décimo (o un centésimo de metro si es lo suficientemente estable) de una unidad de pH.

#### Medición de Conductividad

Se usará una sonda de conductividad para medir la conductividad en una muestra alícuota de agua purgada obtenida justo antes o después del muestreo. Las mediciones se harán tan pronto como sea posible en la porción obtenida. El medidor deberá estar calibrado de acuerdo con los procedimientos del fabricante (proporcionados junto con el instrumento), con solución de KCl estandarizada. Como mínimo, la calibración se realizará al comienzo del uso de cada día. La conductividad se registrará en dos cifras significativas. También se registrará la temperatura de la muestra al momento de la medición de conductividad. La sonda debe estar muy bien enjuagada con agua destilada o desionizada antes y después de cada uso.

#### Temperatura del agua

Se utilizará un termómetro contenido en el medidor de pH o conductividad para medir la temperatura del agua en una alícuota de agua purgada obtenida justo antes o después del muestreo. Se deberá permitir que la lectura del termómetro se establezca y registre al 0.1 de grado centígrado más cercano.

#### Medición de Oxígeno Disuelto

Para medir el oxígeno disuelto (OD) se usará un medidor de oxígeno disuelto para las muestras de agua subterránea. La sonda debe estar muy bien enjuagada con agua destilada o desionizada antes y después de cada uso.

#### Medición de Turbiedad

Se usará un medidor de turbiedad portátil para tomar las medidas de turbiedad en alícuotas de muestras de agua obtenidas justo antes o después de adquirir la muestra. Las mediciones se harán tan pronto como sea posible en la alícuota obtenida. La parte externa de la ampolla de vidrio usada para contener la alícuota para la medición, deberán ser secadas muy bien antes y después de cada uso. Las medidas se registrarán a 0.1 NTU más cercano, cuando sean menores a 1 NTU; a 1 NTU más cercano cuando estén entre 1 y al 10 NTU más cercano cuando estén entre 10 y 100 NTU.

#### Muestras para Determinación in-situ de Alcalinidad

La determinación de alcalinidad será realizada en el campo utilizando un titulador digital con un cartucho conteniendo solución estándar de ácido sulfúrico de concentración 1.600 N o 0.1600 N. El proceso de titulación será realizado en un Erlenmeyer utilizando indicador de fenolftaleína y verde de bromocresol para determinar la alcalinidad en dos rangos de pH distintos. El procedimiento de titulación se detalla en el Anexo A.

### 5.7 DOCUMENTACIÓN

Como parte de la documentación para el muestreo de agua subterránea se incluye se debe incluir una hoja o ficha de campo, así como una libreta de anotaciones. El proceso de etiquetado los recipientes de las muestras debe quedar registrado en la hoja de datos de campo y formularios de cadena de custodia, y asegurando las muestras individuales o coolers de muestra con sellos de cadena de custodia.

#### 5.7.1 Etiquetado de las Muestras

Las muestras recolectadas se identificarán por una etiqueta de muestra que se colocará anexa al recipiente de la muestra. Una etiqueta de muestra se completará

y anexará a cada recipiente de muestras para el laboratorio, justo antes de ser llenado. Las etiquetas serán llenadas con un plumón de tinta indeleble e incluirán la siguiente información:

- Identificación de la muestra (código de la estación).
- Fecha y hora en la que fue tomada la muestra.
- Preservante de la muestra (si lo hay).
- Tipo de muestra (incluyendo si es muestra e bruto, o filtrada en el campo).

Debido a que se usará una variedad de preservantes y de métodos analíticos, se debe tener cuidado de evitar cometer errores en el etiquetado de los recipientes. Si es posible, las etiquetas estarán cubiertas con cinta plástica, para minimizar los borrones y las manchas de tinta.

Cada muestra recibirá un número único ó de acuerdo a la nomenclatura de la muestra. Este número identificará la fecha del muestreo, la matriz de la muestra, el número de identificación de la ubicación y, si es pertinente, un sufijo de control de calidad. Para evitar confusiones entre muestras primarias y muestras de control de calidad, las muestras duplicadas se designarán con una "D", las muestras triplicadas se designarán con una "T", las muestras de campo en blanco se designarán con una "B" y los blancos de equipos vacíos se designarán con un sufijo "E", en el nombre de identificación de la estación. Por ejemplo:

ddmmaa - estación número - sufijo de control de calidad

160207-RC01-D

La identificación de muestra que antecede, representa una muestra duplicada de agua recolectada en RC-01, el 16 de enero, 2007.

#### 5.7.2 Documentación de Campo

Se completarán los registros de campo adecuados en un libro de registro de campo empastado (libreta de anotaciones) y/o en las hojas o fichas de datos de campo en cada lugar, al momento de la recolección de muestras. En el Apéndice C, se encuentran ejemplos de hojas de datos de campo. Todos los aspectos de la recolección y el manejo de muestras, igual que las observaciones visuales, estarán documentadas en los registros de campo. En general, los registros de campo, igual que los registros de datos de campo, deben:

- Registrar, identificar y describir todas las actividades pertinentes de muestreo y monitoreo.
- Registrar la información cuantitativa y cualitativa de cada muestra recogida.

Como mínimo, se registrará en el campo, en cada estación de monitoreo la siguiente información:

- Ubicación del lugar.
- Nombre(s) del muestreador.
- Fecha y hora del recojo de la muestra.
- Número(s) de identificación de la muestra.
- Tipo de muestra (de arroyo, de manantial, agua del subsuelo, agua potable).
- Las medidas de campo de calidad del agua (pH, conductividad, temperatura, turbiedad, OD).

- Manejo de la muestra (incluyendo filtración y preservación, según sea apropiado).
- Cómo se recogió la muestra (es decir, directa, compuesta, con vaciador).
- Número y tipo de cualquier muestra de AC/CC que se hayan recolectado
- Descarga del manantial o flujo del arroyo, incluyendo el método de medición (si es aplicable).
- Profundidad hasta el agua del subsuelo (si es aplicable).
- Volúmenes y tiempo del purgado del pozo (si es aplicable).
- Altura de la caja (si es aplicable).
- Condiciones del clima, incluyendo precipitaciones recientes y temperatura aproximada del aire.
- Observaciones de campo, incluyendo cualquier condición o actividades no usuales en el área.

Los cambios o las eliminaciones que se hagan en el registro de campo o en los formularios de datos de campo (ver el Apéndice C) deben hacerse con una sola línea atravesada y seguir siendo legibles. Se debe registrar suficiente información para permitir que el evento de muestreo pueda reconstruirse sin confiar en la memoria de quien tomó la muestra. Todos los cuadernos y formularios de datos de campo serán firmados al final de cada día.

### 5.7.3 Cadena de Custodia

El registro de cadena de custodia (CDC) se usa para registrar la custodia y la transferencia de todas las muestras. El muestreador de campo será responsable del cuidado y la custodia de las muestras de calidad de agua hasta que sean transferidas a un courier y en última instancia, al laboratorio analítico. La responsabilidad del muestreador incluirá:

- Etiquetado y sellado de todos los recipientes de muestras (incluyendo los sellos de custodia cuando sea apropiado).
- Empaquetado adecuado de las muestras con hielo para su despacho al laboratorio analítico.
- Notificación al courier sobre el recojo de una muestra y preparación de las guías aéreas que sean necesarias para el despacho de las muestras al laboratorio.
- Indicar los formularios de cadena de custodia.
- Notificar al laboratorio de todos los despachos de muestras.

Asegurar que las muestras sean despachadas según los tiempos de retención aplicables.

Un formulario de cadena de custodia acompañará a cada recipiente enfriador de muestras e incluirá la siguiente información:

- Nombre y dirección del Proyecto.
- Número del Proyecto.
- Nombre y firma del muestreador.
- Código de identificación de las muestras.
- Fecha y hora de la recolección de las muestras.
- Matriz de la muestra.
- Número de frascos de muestras.
- Análisis solicitados.

- Indicación si las muestras están filtradas o sin filtrar
- Método de despacho (medio de transporte y número de guía, si es aplicable).
- Cualquier instrucción adicional para el laboratorio

#### 5.8 ALTERACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Puede ser necesario hacer algunas variaciones o alteraciones en los requisitos del procedimiento establecido, debido a circunstancias únicas que se encuentren durante los eventos de muestreo individuales. Todas las variaciones de los procedimientos establecidos estarán documentadas en el formulario de cambio en campo (ver Apéndice B del QAPP) y revisadas por el Coordinador de Calidad del Agua del PMGRH (Coordinador de Calidad).

El Coordinador de Calidad puede autorizar a los especialistas de calidad para iniciar los cambios según sea necesario. De ser práctico el pedido para los cambios debe ser revisado por el Coordinador de Calidad antes de la implementación. Si una revisión previa no es posible, los cambios pueden ser implementados inmediatamente bajo dirección del ingeniero de campo haciendo efectivo que el Coordinador de Calidad sea notificado sobre los cambios dentro de las 24 horas después de la implementación, y que una copia del formulario de cambio en campo sea enviada al Coordinador de Calidad para su revisión durante los 2 días hábiles posterior a la implementación.

El Coordinador de Calidad del Agua puede autorizar a los especialistas de calidad para realizar cambios o variaciones según sea la problemática de cada una de las cuencas. Si resulta práctico la solicitud de cambio será revisada por el Coordinador de Calidad antes de su implementación. Si no es posible esta revisión previa el cambio o variación puede ser implementadas inmediatamente bajo la dirección del especialista de calidad, siempre que el Coordinador de Calidad reciba notificación de la variación dentro de las 24 horas siguientes a la implementación de la misma y que una copia del Formulario de Cambios de Campo sea enviado al Coordinador de Calidad para su revisión, dentro de los 2 días laborales siguientes a la implementación.

Todos los cambios en el trabajo se mantendrán en los archivos del proyecto

#### 5.9 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Aseguramiento y control de calidad (AC y CC) son parte esencial de todo sistema de monitoreo. Comprende un programa de actividades (capacitación, calibración de equipos y registro de datos) que garantizan que la medición cumple normas definidas y apropiadas de calidad con un determinado nivel de confianza, o puede ser visto como una serie de actividades diseñadas para obtener datos confiables.

Las funciones de control de calidad influyen directamente en las actividades relacionadas con la medición en campo, la calibración de equipos de campo, registro de datos y la capacitación. Para garantizar el éxito del programa es necesario que cada componente del esquema del aseguramiento y control de calidad se implemente de modo adecuado y para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Asegurar que los frascos de muestreo cumpla con los requisitos técnicos establecidos en el protocolo y las necesidades propias de laboratorio

- Enviar toda la documentación (formatos, cadena de custodia, etiquetas, etc) de las muestras asegurando que los datos de campo no varien en su descripción
- Garantizar que el personal encargado del monitoreo esté adecuadamente capacitado para aplicar las metodologías estandarizadas y aprobadas.
- Considerar la toma de blancos y duplicados de acuerdo a la descripción siguiente

o **Blancos de Equipo**

Esto consiste en llenar los envases con el agua final del enjuague de la descontaminación de los equipos. Una vez analizados, los resultados muestran la efectividad de la limpieza de los equipos de campo. Es pertinente tomar el blanco de equipo luego de culminar la campaña de monitoreo. Un blanco de equipo por campaña o día de monitoreo es lo recomendable.

o **Blancos de Campo**

Son envases de agua desionizada que se llenan en la estación de muestreo, etiquetan, empaquetan, sellan y se envían al laboratorio con las otras muestras. Se usan los blancos de campo para investigar la contaminación en el laboratorio, y durante la toma de muestras y envío de las muestras. El programa de aseguramiento de la calidad requiere de la toma de un blanco de campo por cada veinte muestras tomadas. Los resultados de los parámetros analizados deberán encontrarse por debajo del límite de cuantificación correspondiente en todos los casos.

o **Muestras Duplicadas**

Se usan para verificar la reproducibilidad en el recibo de las muestras de agua en campo o el análisis de laboratorio. Se recogen dos muestras de agua por duplicado en el campo, se recolecta la muestra duplicada de una estación en donde se cree que hay niveles altos de un compuesto particular. La evaluación de este procedimiento considera el cálculo de la Diferencia Porcentual Relativa (DPR). Este control se realiza entre los resultados de la muestra original y la muestra duplicada y se expresa través del siguiente algoritmo:

$$DPR = \left( \frac{S1 - S2}{\left( \frac{S1 + S2}{2} \right)} \right) \cdot 100$$

S1: muestra original y S2: muestra duplicada

En la evaluación de la DPR se puede aplicar un límite de control de 20% para la DPR cuando los resultados de las muestras originales y duplicadas son iguales o mayores a cinco veces el Límite de Detección del Método (LDM). Si la concentración de la muestra original o duplicada es menor a 5 veces el LDM, se aplica un límite de control igual al LDM. Si se supera el límite de control, todos los resultados relacionados se consideran como estimados. Si ambas muestras no son detectables no se calcula la DPR.

## 6.0 BIBLIOGRAFÍA

Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (ASTM). 1994. *Standard on Ground Water and Vadose Zone Investigations*. Segunda Edición. Comité D 13 de la ASTM sobre Suelos y Rocas  
Fiadefia. EE UU

Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (ASTM). 1995. *ASTM Standards on Environmental Sampling*. PCN-03-412095-38. Filadelfia EE UU

U.S Environmental Protection Agency (EPA). 1986. *RCRA Ground-Water Monitoring Technical Enforcement Guidance Document*. Office of Solid Waste. Washington D.C.

Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (EPA). 1994. *Standard Operating Procedures for Field Sampling Activities. Versión 2*. EPA Región VIII, Denver, Colorado. EE.UU

U.S Environmental Protection Agency (EPA). 1994b. *Standard Operating Procedures for Well Purging. Revision C*. EPA Región VIII, Denver, Colorado.

Agencia de Protección Ambiental (EPA). 1995. *Standard Operating Procedures for Water Level and Non-Aqueous Phase Liquid (NAPL) Measurements in Boreholes and Monitoring Wells. Versión 1*. EPA Región VIII, Denver, Colorado. EE.UU.

Agencia de Protección Ambiental (EPA). 2001. *EPA Requirements for Quality Assurance Project Plans*. EPA QA/R-5. Office of Environmental Information, EPA / 240 /B-01 / 003.

U.S Environmental Protection Agency (EPA). 2001. *Guidance for Preparing Standard Operating Procedures (SOPs)*. EPA QA/G-6. Office of Environmental Information, EPA / 240 /B-01 / 004.

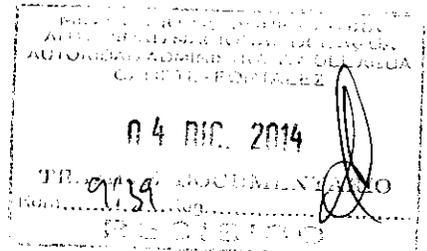
Wood W.W. 1976. *Guidelines for Collection and Field Analysis of Ground-Water Samples for Selected Unstable Constituents, techniques of Water-Resources Investigations of the United States Geological Survey. Book 1, Collection of Water Data by Direct Measurement, Chapter D2.*



"Año Internacional de la Agricultura Familiar"  
 "Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Huaral, 03 de Diciembre del 2014

OFICIO N° 565-2014-ANA/PMGRH-CH-H/CTC



Señor:  
**ING. ALBERTO OSORIO VALENCIA**  
 Director de la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza  
 Ciudad.

**ASUNTO :** Remito Informe Técnico del Primer Monitoreo Participativo de Calidad del Agua Subterránea en el Acuífero de la Cuenca Chancay – Huaral, del 12 al 19 de Agosto del 2014.

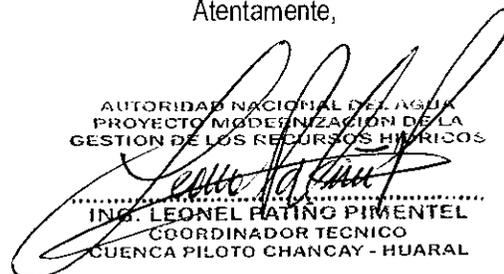
**REFERENCIA :** a) Informe N°058-2014-ANA-PMGRH/CTC-ECA-MGOC  
 b) Oficio N°3134-2014-ANA-AAA.CF.

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez en atención al documento de la referencia a), remitir a su despacho el Informe Técnico del Primer Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Subterránea en el Acuífero de la Cuenca Chancay – Huaral del año 2014, que ha sido presentado por la Ing. Graciela Olguín Cuzquén – Especialista de Calidad del Agua de la Coordinación Técnica de Cuenca Chancay – Huaral / PMGRH, mediante el documento de la referencia b), el mismo que fue realizado del 12 al 19 de Agosto del 2014.

Por lo indicado, se remite adjunto al presente, 01 ejemplar contenido en 85 folios, para su revisión, aprobación y devolución, a fin de continuar con el trámite correspondiente en la sede central del PMGRH.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,

  
 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 PROYECTO MODERNIZACIÓN DE LA  
 GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS  
 .....  
**ING. LEONEL PATIÑO PIMENTEL**  
 COORDINADOR TÉCNICO  
 CUENCA PILOTO CHANCAY - HUARAL

c.c.  
 Archivo  
 LPP/aav