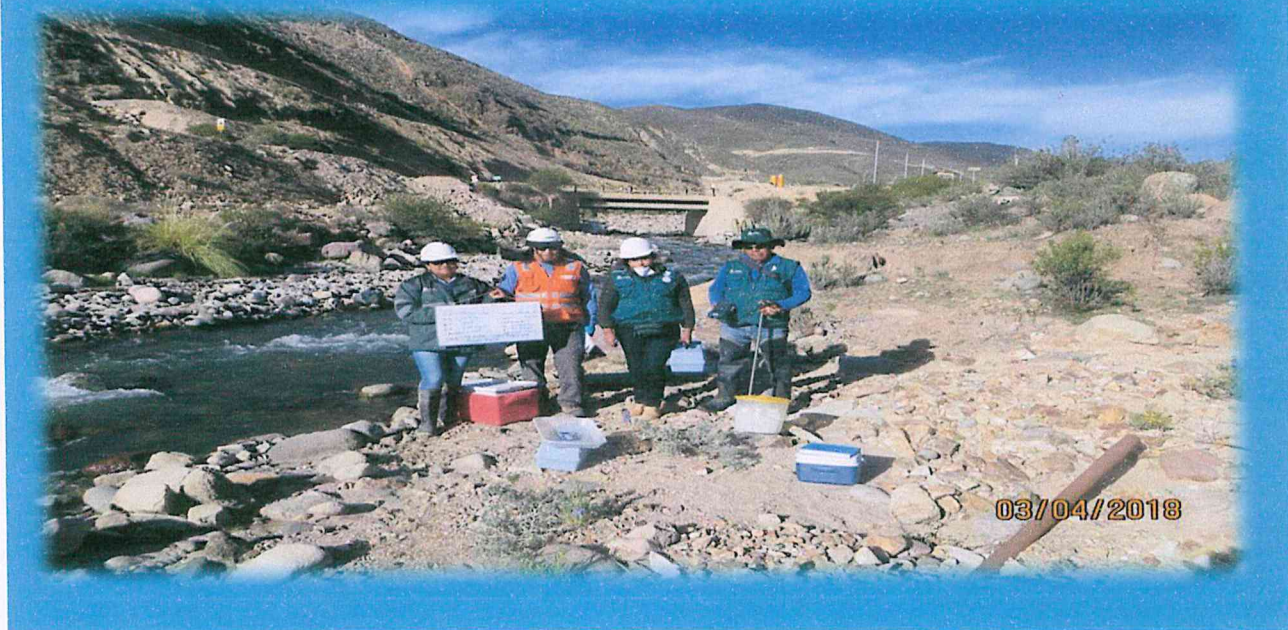


XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo



**RESULTADO DEL 11AVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA MOQUEGUA - ILO**

(Abril - 2018)



XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

# AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

## AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA CAPLINA - OCOÑA

### ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

#### “INFORME TÉCNICO DEL ONCEAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA MOQUEGUA ILO (ABRIL – 2018)”

**Elaborado por:**

**Blga. Lucy Ucharico Coaquira**

Profesional Especialista en Calidad de Agua ALA Moquegua

**Revisado por:**

**Ing. Fidel Antonio Zegarra Granda**

Administrador - ALA Moquegua

**Aprobado por:**

**Ing. Jacqueline Lilian Figueroa Zavala**

Profesional Responsable en Calidad de Recursos Hídricos

Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

**Ing. Alberto Domingo Osorio Valencia**

Director – Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña



XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

**INDICE**

I.	ANTECEDENTES .....	6
II.	OBJETIVOS .....	6
2.1.	Objetivo General:.....	6
2.2.	Objetivos Específicos:.....	7
III.	MARCO LEGAL.....	7
IV.	ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MONITOREADA .....	7
4.1.	UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DE LA CUENCA .....	8
4.2.	INFORMACIÓN HIDROGRÁFICA.....	8
4.3.	ZONA DE ESTUDIO .....	11
V.	IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES.....	15
VI.	VERTIMIENTOS AUTORIZADOS EN EL ÁMBITO DEL ALA MOQUEGUA.....	19
VII.	REUSOS AUTORIZADOS EN EL AMBITO DE LA ALA MOQUEGUA.....	20
VIII.	INFORMACIÓN RELACIONADA AL MONITOREO Y ACTORES PARTICIPANTES .....	20
IX.	DESARROLLO DEL MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA MOQUEGUA – ILO .....	21
9.1.	PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO .....	21
9.2.	PRECAUCIÓN DURANTE EL MONITOREO .....	21
9.3.	MUESTREO .....	22
9.4.	LABORATORIO DE ENSAYO Y PARÁMETROS EVALUADOS .....	23
X.	EVALUACION DE RESULTADOS DE CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA MOQUEGUA – ILO .....	23
10.1.	Clasificación de la cuenca Moquegua – Ilo .....	23
10.2.	Criterios de Evaluación para Calidad del Agua .....	24
XI.	RED DE MONITOREO DE LA CUENCA MOQUEGUA – ILO.....	26
XII.	EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	27
12.1.	UNIDAD HIDROGRÁFICA TUMILACA.....	27
12.1.1.	Río Asana .....	27
12.1.2.	Quebrada Millune .....	28



Calle Tarapacá N° 535 – Moquegua  
 Teléfono: (053) 463173  
 Correo: ala-moquegua@ana.gob.pe  
 www.ana.gob.pe / www.minagri.gob.pe





"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"  
 "Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"



XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

12.1.3.	Río Tumilaca .....	29
12.2.	UNIDAD HIDROGRÁFICA TORATA.....	29
12.2.1.	Río Torata .....	29
12.3.	UNIDAD HIDROGRÁFICA ALTO ILO MOQUEGUA .....	33
12.3.1.	Río Chilligua .....	33
12.3.2.	Río Otora.....	33
12.4.	UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO ILO MOQUEGUA .....	34
12.4.1.	Río Moquegua.....	34
12.4.2.	Río Osmore – Ilo.....	35
XIII.	GRÁFICAS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE CALIDAD DEL AGUA.....	38
XIV.	CONCLUSIONES.....	41
XV.	RECOMENDACIONES.....	44



## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

### CUADROS

CUADRO N° 1: Características Generales de la Cuenca Moquegua-Ilo .....	8
CUADRO N° 2: Unidades Hidrográficas a Nivel 04 y 05 de la Cuenca Moquegua – Ilo.....	11
CUADRO N° 3. Resumen de las fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Moquegua – Ilo, año 2011. ....	15
CUADRO N° 4. Resumen de las fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Moquegua – Ilo, año 2014. ....	15
Cuadro N° 5. Resumen de las fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Moquegua – Ilo, año 2016.....	17
Cuadro N° 6. Resumen de las fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Moquegua – Ilo, año 2017.....	18
Cuadro N° 7. Empresas que cuentan con Autorizaciones de Vertimiento en Moquegua e Ilo (2018). ....	19
Cuadro N° 8. Autorizaciones de Reúso en el ámbito de la ALA Moquegua .....	20
Cuadro N° 9. Información relacionada al monitoreo de la cuenca del río Moquegua Ilo – Abril 2018. ....	20
Cuadro N° 10. Actores participantes en el monitoreo de la cuenca del río Moquegua Ilo – Abril 2018. ....	20
Cuadro N° 11. Parámetros analizados por el laboratorio CERPER S.A. ....	23

### TABLAS

TABLA N° 1: Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 3 Parámetros para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales (D.S. N° 004-2017-MINAM) .....	24
TABLA N° 2: RESULTADOS DE PARÁMETROS FISICOQUIMICOS DEL 11AVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA MOQUEGUA - ILO .....	37
TABLA N° 3: PARÁMETROS QUE TRANSGREDIERON LOS ECA-AGUA .....	42

### GRAFICOS

Gráfico N° 1: <i>Comportamiento del pH en la Cuenca Moquegua - Ilo</i> .....	38
Gráfico N° 2: <i>Comportamiento de la Concentración de Conductividad Eléctrica en la Cuenca Moquegua - Ilo</i> .....	38
Gráfico N° 3: <i>Comportamiento de la Concentración de Aluminio en la Cuenca Moquegua - Ilo</i> .....	39
Gráfico N° 4: <i>Comportamiento de la Concentración de Boro en la Cuenca Moquegua - Ilo</i> .....	39
Gráfico N° 5: <i>Comportamiento de la Concentración de Manganeso en la Cuenca Moquegua - Ilo</i> .....	40
Gráfico N° 6: <i>Comportamiento de la Concentración de Coliformes Termotolerantes en la Cuenca Moquegua - Ilo</i> .....	40
Gráfico N° 7: <i>Comportamiento de la Concentración de Mercurio en la Cuenca Moquegua - Ilo</i> .....	41

### IMAGEN

IMAGEN N° 1. Unidades Hidrográficas .....	14
---	----



XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo  
**INFORME TECNICO N° 017 -2018-ANA-AAA I C-O/ALA-M-AT/LVUC**

**PARA** : Ing° Fidel Antonio Zegarra Granda  
Administrador Local de Agua Moquegua

**ASUNTO** : Evaluación de los resultados del XI Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua – Ilo, época avenida 2018.

**REFERENCIA:** Memorando N° 671-2018-ANA-AAA I C-O  
POI y PLANEFA 2018

**FECHA** : 17 de Mayo de 2018.

**CUT N° 80615-2018**

Por medio de la presente, tengo el agrado de dirigirme a ustedes, a fin de informar sobre la evaluación de resultados del Onceavo Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Moquegua-Ilo, realizado del 03 al 06 de Abril del 2018, en cumplimiento al "Plan de trabajo para el XI Monitoreo Participativo de calidad de Agua Superficial – Cuenca Moquegua Ilo", periodo 2018.

## I. ANTECEDENTES

- Con Oficio N°134-2018-ANA-AAA I C-O/ALA.MOQUEGUA de fecha 30.01.2018, la ALA Moquegua remite el Plan de Trabajo para el XI Monitoreo de Calidad de Agua de la Cuenca Moquegua – Ilo, época Avenida 2018.
- Mediante Memorando N° 671-2018-ANA-AAAI-CO del 15.03.18, la AAA.Caplina Ocoña, aprueba el "Plan de Vigilancia para el Monitoreo de Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Avenida 2018" para realizar el trabajo de campo a partir del 03 al 06 de Abril 2018.
- Mediante correo electrónico de fecha 27.04.2018, el laboratorio acreditado CERPER S.A.- filial Arequipa, remite en archivo Excel los Informes de Ensayo correspondientes al Monitoreo de Calidad del Agua de la cuenca Moquegua Ilo - 2018, identificado con el código OSMA 2500-ANA.
- Mediante Memorando N° 1502-2018-ANA-AAAI-CO de fecha 17.05.18, la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña, remite la Carta N° 119-18/MA/CERPER.AREQUIPA, los Informes de Ensayo originales de resultados correspondiente a los análisis fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de las muestras de agua superficial pertenecientes a la cuenca Moquegua Ilo.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General:

- Caracterizar y evaluar la calidad de agua superficial de la cuenca Moquegua - Ilo, para determinar el comportamiento de la calidad del recurso hídrico asociado a las descargas de aguas residuales y otras fuentes de contaminación, como parte de la estrategia de gestión integrada de vigilancia y control de la calidad de los recursos hídricos en el marco de la Ley de recursos Hídricos.

Calle Tarapacá N° 535 – Moquegua  
Telf: (053) 463173  
Correo: ala-moquegua@ana.gob.pe  
[www.ana.gob.pe](http://www.ana.gob.pe) / [www.minagri.gob.pe](http://www.minagri.gob.pe)

## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

### 2.2 Objetivos Específicos:

- Realizar la toma de muestras de agua, georreferenciación, medición de parámetros de campo y caudal, en los puntos de monitoreo que conforman la Red de Monitoreo de la Cuenca Moquegua - Ilo, de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- Realizar la evaluación e interpretación de los parámetros medidos in situ y de los parámetros físicos químicos y microbiológicos analizados en laboratorio, en base a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobado mediante D.S. N° 004-2017-MINAM.

### III. MARCO LEGAL

- Ley N° 29338 “Ley de Recursos Hídricos”.
- Ley N° 28611 “Ley General del Ambiente”
- D.S. N° 004-2017-MINAM, que aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), y establecen disposiciones complementarias.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.
- Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales Continentales.
- Resolución Jefatural N° 010-2016. Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.



### IV. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MONITOREADA



Según “Demarcación y Delimitación de las Autoridades Administrativas del Agua”, documento preparado por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, de la Autoridad Nacional del Agua - máxima autoridad técnico normativo de la gestión integrada de los recursos hídricos en Perú, el año 2009, la cuenca del río Moquegua-Ilo es la unidad hidrográfica cuyo Código es 13172, y pertenece a la Vertiente Hidrográfica del Pacífico.



La cuenca del río Moquegua tiene una longitud de 4 155.61 Km2 desde su cabecera hasta la desembocadura del río. Tiene 03 afluentes principales, el Río Torata (402 km2), río Huaracane (496 km2) y el Río Tumilaca (634 km2), siendo el río principal Río Moquegua Ilo (517 km2).

## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

**CUADRO N° 1: Características Generales de la Cuenca Moquegua-Ilo**

<b>Ámbito Hidrográfico</b>	Cuenca del río Moquegua-Ilo
<b>Vertiente Hidrográfica</b>	Pacífico
<b>Código de la cuenca</b>	Cuenca Moquegua: 13172
<b>Unidades Hidrográficas</b>	Tumilaca, Torata, Alto Ilo Moquegua, Medio Ilo Moquegua y Medio Bajo Ilo Moquegua
<b>Recursos Hidrográficos Evaluados</b>	Ríos Tributario: Asana, Chilligua, Otorá, Tumulaca, Torata, Moquegua, Osmore y quebrada Millune.
<b>Jurisdicción</b>	AAA-Caplina Ocoña ALA - Moquegua
<b>Altitud Máxima</b>	4534 m.s.n.m.
<b>Población Beneficiaria</b>	Departamento de Moquegua
<b>Principales Usos</b>	Conservación del ambiente acuático, Poblacional, agrícola y ganadero

### 4.1. UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

La cuenca del río Moquegua se encuentra localizada al sur del país, en el departamento de Moquegua, Provincias de Ilo y de Mariscal Nieto, geográficamente se encuentra comprendida entre los paralelos 16° 52' y 17° 43' de latitud sur y entre los meridianos 70° 26' y 71° 20' de longitud oeste, forma parte del sistema hidrográfica de la vertiente del Pacífico; cubriendo una extensión de aproximadamente 3 431.07 km<sup>2</sup> de los cuales 680 km<sup>2</sup> corresponden a la cuenca húmeda o imbrifera, ubicada por encima de los 3 900 msnm. (ONERN 1984).

La cuenca Moquegua - Ilo, limita al norte con la cuenca del río Tambo, sub cuenca del río Vizcachas; al este y al sur con la cuenca del río Locumba, al oeste con el Océano Pacífico y la intercuenca entre Moquegua y Tambo, conformado por una serie de quebradas de corto y mediano recorrido que drenan sus aguas temporales al océano.

### 4.2. INFORMACIÓN HIDROGRÁFICA

La Cuenca Moquegua - Ilo pertenece a la Vertiente del Pacífico, tiene su origen en la Cordillera Occidental de los Andes Peruanos. Está drenada por el río Moquegua, el cual se forma por la confluencia de los ríos Huaracane, Torata y Tumulaca a una altitud de 1300 msnm.

El río Moquegua en su recorrido en dirección Noreste a Sureste adopta carios nombres, inicia con el nombre de río Moquegua, al terminar el Valle (encajonamiento del cauce) recibe el nombre de río Osmore y al ingresar al Valle de Ilo, adquiere el nombre de río Ilo, con el cual llega hasta desembocar al Océano Pacífico.



## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

La Cuenca Hidrográfica del río Moquegua, se caracteriza por ser una hoya hidrográfica pequeña de forma alargada, presenta dos unidades fisiográficas definidas como:

**La Fisiografía de Montaña.** - Abarca la parte media y alta de la cuenca, presenta un fondo profundo de pronunciadas pendientes que hacen que tenga una fisiografía escarpada, cortada por quebradas estrechas y profundas, en la parte más alta de la cuenca por efecto de la glaciación existen lagunas y nevados, el divortium acuarium está formado por las cumbres de una cadena de cerros que se orientan en dirección al Océano Pacífico, los cuales tiene un descenso rápido y sostenido de las cumbres.

**La Fisiográfica Llanura Aluvial.** - Se ubica en la parte baja de la cuenca, se inicia a partir de la localidad de Tumilaca-Molino, se originó como resultado de la brusca disminución de la pendiente del terreno y de la disminución de la velocidad del agua, lo que ha condicionado a la formación del valle Moquegua por deposición de material aluviónico transportado por el río.

Los recursos hídricos de la cuenca del río Moquegua se generan principalmente en las microcuencas de los ríos Tumilaca, Torata y Huaracane, el área total de la subcuenca es de 3 431.07 km<sup>2</sup> en donde se origina un caudal de 1.25 m<sup>3</sup>/s. La cuenca Moquegua está comprendida por:

- Sub cuenca del río Tumilaca: Comprendida entre el río Charaque y la microcuenca del río Asana, comprendida por los ríos Asana y Altarane, hasta Moquegua.
- Sub cuenca del río Torata: Comprendida desde aguas arriba del poblado de Arondaya hasta Moquegua.
- Sub cuenca del río Huaracane: Comprendida desde la quebrada Chilligua, Rápida Chilligua hasta Moquegua.
- Sub cuenca del río Moquegua – Osmore – Ilo: Comprendida desde la unión de los ríos Tumilaca, Torata y Huaracane hasta el ingreso al mar en Puerto de Ilo.



El río principal de la Sub Cuenca del río Ilo-Moquegua es el río Moquegua, que se forma por la confluencia de los ríos Huaracane, Torata y Tumilaca, en el valle de Moquegua a una altitud de 1,400 msnm. En su recorrido por el valle presenta un cauce ancho y poco profundo. Luego el cauce se encañona y forma valles muy estrechos. En general el cauce es estable con presencia de bolonería en el lecho. Alcanza una longitud de 81.822 km y una pendiente de S=0.017. El máximo aprovechamiento de sus aguas se da en el valle de Moquegua. Aguas abajo la franja agrícola es muy estrecha y la demanda agrícola es baja. Sin embargo, en este tramo estrecho se capta sus aguas para uso poblacional en el puerto de Ilo. A pesar de ello existe un remanente va hacia el mar.

## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

Existen dos tipos de sistemas hidrográficos en el Valle de Moquegua siendo los siguientes:

### **Sistema Hidrográfico Superficial :**

El sistema hidrográfico del distrito de riego Moquegua es pequeño y muy deficitario de recursos hídricos superficiales, está formado básicamente por la red de drenaje de la cuenca hidrográfica del río Ilo-Osmore-Moquegua, cuyo río principal tiene sus orígenes en la cuenca alta, cercano a la línea divisoria de agua, desde donde inicia su recorrido hacia el océano pacífico, a lo largo de su recorrido recibe los aportes de sus tributarios por ambas márgenes, en su recorrido por la llanura aluvial los aportes provienen de pequeñas quebradas de régimen estacional. También forman parte del sistema hidrográfico de la cuenca Moquegua; los aportes del escurrimiento superficial de los deshielos de nevados circundantes, las afloraciones naturales de las 11 lagunas determinadas en el inventario Nacional de Lagunas y Represamientos realizados en 1980 por la ExONERN.

El régimen de las descargas al río Ilo-Osmore-Moquegua al igual que todos los ríos de la vertiente del pacífico, se caracterizan por ser irregulares y torrentosos, debido a que dicho régimen está sujeto a un corto periodo de avenidas máximas y a un largo periodo de estiaje, haciendo notar que durante el periodo de estiaje la disponibilidad de agua se reduce considerablemente, acarreando graves problemas a la agricultura del Valle. Según el estudio de disponibilidad de agua de los ríos de la costa peruana, el río Ilo-Osmore-Moquegua está clasificado entre los ríos de extrema escasez. Con la finalidad de incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos en este río y que permita cubrir las demandas de agua de los valles de Moquegua, Osmore e Ilo, se ha recurrido a la habilitación del Embalse Pasto Grande, el cual físicamente forma parte del sistema hídrico de la cuenca Tambo.



### **Sistema Hidrográfico Subterráneo:**

El acuífero del Valle de Moquegua, está compuesto de sedimentos fluviales del cuaternario que yacen sobre la roca madre y el manto grueso impermeable del terciario que rellena el área del acuífero de los valles de Moquegua, Osmore e Ilo. Debido a la escasa disponibilidad de recursos hídricos superficiales de la cuenca hidrográfica del río Moquegua-Osmore-Ilo, el cual se manifiesta en forma permanente y no llegan a cubrir las demandas de agua de los tres valles, situación que ha condicionado a la explotación de los acuíferos subterráneos; sobre el cual según el Inventario y Monitoreo de Aguas Subterráneas realizado por la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) el año 2003, para los valles de Moquegua e Ilo ha determinado la existencia de un total aproximado de 173 pozos de los cuales 21 pozos corresponden al uso agrícola y 11 pozos al uso doméstico.



## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

### 4.3. ZONA DE ESTUDIO

La Cuenca Moquegua - Ilo cuenta con cuatro (04) unidades hidrográficas a nivel 5, estas son: Ilo - Moquegua, Licona, El Carrizal y Huacacune grande. A su vez la Cuenca Moquegua - Ilo comprende doce (12) unidades hidrográficas a nivel 6 (Medio Bajo Ilo - Moquegua, Bajo Ilo - Moquegua, Pacocha, Honda, El Algarrobal - Pacocha, Medio Ilo - Moquegua, Medio Alto Ilo - Moquegua, Moquegua, Tumilaca, Guaneros, Alto Ilo - Moquegua y Torata) de las cuales son siete (07) unidades hidrográficas las que comprenden la zona de estudio a este nivel (Medio Bajo Ilo - Moquegua, Bajo Ilo - Moquegua, Medio Ilo - Moquegua, Tumilaca, Guaneros, Alto Ilo - Moquegua y Torata).

Es la unidad hidrográfica Ilo - Moquegua a nivel 5, la que comprende la zona de estudio, ya que es allí donde se ubican todos los puntos del Onceavo Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo.

Para un mejor reconocimiento de la Cuenca Moquegua - Ilo, se presenta mayor detalle en la tabla 2 de la División Hidrográfica de Niveles 3, 4, 5 y 6 de la Cuenca Moquegua - Ilo, así mismo cabe señalar que estas se encuentran ubicadas en el departamento de Moquegua de acuerdo a la Ubicación Política de la Cuenca Moquegua - Ilo.

**CUADRO N° 2: Unidades Hidrográficas a Nivel 04 y 05 de la Cuenca Moquegua - Ilo**

Cuenca Nivel 3	Código	Área km2	Cuenca Nivel 4	Código	Área Km2	Cuenca Nivel 5	Código	Área Km2	Cuenca Nivel 6	Código	Km2
Unidad Hidrográfica a 131 Moquegua - Ilo)	131	4155,64	Unidad Hidrográfica a 1317	1317	4155.6447	Ilo - Moquegua	13172	3406.57	Medio Bajo Ilo-Moquegua	131723	23.01
									Bajo Ilo-Moquegua	131721	104.18
									Honda	131722	259.45
									Medio Ilo-Moquegua	131725	517.09
									Medio Alto Ilo - Moquegua	131727	70.79
									Tumilaca	131726	63435
									Guaneros	131724	9290.1
									Alto Ilo-Moquegua	131729	496.47
									Torata	131728	402.23
						Subtotal	9	3406.57			
						Licona	13173	144.07	Pacocha	131730	144.07
						El Carrizal	13174	30.30	Subtotal	1	144.07
Huacacune grande	13170	574.71	El Algarrobal - Pacocha	131731	30.30						
			Subtotal	1	30.30						
			Moquegua	131732	574.71						
Subtotal	1	574.71									
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>4155.64</b>		<b>1</b>	<b>4155.64</b>		<b>4</b>	<b>4155.64</b>		<b>12</b>	<b>4155.64</b>



XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

**4.3.1 Descripción de las Unidades Hidrográficas:**

La Cuenca Moquegua – Ilo cuenta con 04 Unidades Hidrográficas a nivel 5:

**4.3.1.1 Unidad Hidrográfica Ilo – Moquegua:**

La Unidad Hidrográfica Ilo-Moquegua se compone por **09 unidades hidrográficas a nivel 6**, según se describe a continuación:

- **Medio Bajo Ilo – Moquegua:** Abarca un área de 23,01 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con la Unidad Hidrográfica Guaneros, por el Sur con las unidades hidrográficas Honda y Bajo Ilo-Moquegua, por el Este con las unidades hidrográficas Honda y Medio Ilo Moquegua, y por el Oeste con la unidad hidrográfica Bajo Ilo-Moquegua. El río principal que cruza esta unidad hidrográfica es el río Osmore.
- **Bajo Ilo Moquegua:** Abarca un área de 104,18 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas Pacocha y Guaneros, por el Sur con el Distrito de Ilo, por el Este con las unidades hidrográficas Medio Bajo Ilo Moquegua y Honda, y por el Oeste con la unidad hidrográfica Pacocha y el Océano Pacífico.
- **Honda:** Abarca un área de 259,45 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con la unidad hidrográfica Medio Ilo-Moquegua, por el Sur con el distrito de Ilo y la cuenca Locumba en la provincia Jorge Basadre, por el Este con la cuenca Locumba y por el Oeste con las unidades hidrográficas Medio Bajo Ilo Moquegua y Moquegua.
- **Medio Ilo-Moquegua:** Abarca un área de 40,79 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas Guaneros, Medio Alto Ilo Moquegua y Tumilaca, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Bajo Ilo Moquegua, Honda y Cuenca Locumba en la provincia Jorge Basadre, por el Este con la Unidad hidrográfica Honda y Cuenca Locumba en la provincia Jorge Basadre, y por el Oeste con las unidades hidrográficas Medio Bajo Ilo Moquegua y Guaneros.
- **Medio Alto Ilo Moquegua:** Abarca un área de 40,79 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas Alto Ilo Moquegua, Guaneros y Medio Ilo Moquegua, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Ilo Moquegua y Tumilaca, por el Este con las unidades hidrográficas Alto Ilo Moquegua, Torata y Tumilaca, y por el Oeste con la unidad hidrográfica Medio Ilo Moquegua.
- **Tumilaca:** Abarca un área de 634,35 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas Torata y Medio Alto Ilo Moquegua, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Ilo Moquegua y Cuenca Locumba en la provincia Candarave, por el Este con la Cuenca Locumba en la provincia de Candarave, y por el Oeste con las unidades hidrográficas Torata, Medio Alto Ilo Moquegua y Medio Ilo Moquegua.  
El río que cruza esta unidad hidrográfica es el río Asana Tumilaca, cuyos principales tributarios son el río Altarane , la Quebrada Millune y el río Charaque.
- **Guaneros:** Abarca un área de 929,01 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con la cuenca Tambo en la provincia General Sanchez Cerro, por el Sur con las unidades hidrográficas Pacocha, Bajo Ilo Moquegua y Medio Bajo Ilo Moquegua, por el Este con las unidades hidrográficas Alto Ilo Moquegua, Medio Alto Ilo Moquegua y Medio Ilo Moquegua, y por el Oeste con la cuenca Tambo en la provincia Gral. Sanchez Cerro y las unidades hidrográficas Moquegua, El Alagarrobal y Pacocha.
- **Alto Ilo Moquegua:** Abarca un área de 496,47 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con el Embalse Pasto Grande, Cuenca Tambo en la provincia Sanchez Cerro y la unidad hidrográfica Guaneros, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Alto Ilo



## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

Moquegua y Torata, por el Este con la Unidad hidrográfica Torata y el Embalse Pasto Grande, y por el Oeste con la provincia General Sanchez Cerro y las unidades hidrográficas Guaneros y Medio Ilo Moquegua. El río principal que cruza ésta unidad hidrográfica es el río Otorá, en el cual el principal tributario en la parte alta es el río Chilligua.

- **Torata:** Abarca un área de 402,23 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con el Embalse Pasto Grande y la unidad hidrográfica Alto Ilo Moquegua, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Alto Ilo Moquegua y Tumilaca, por el Este con la cuenca Locumba.

### 4.3.1.2 Unidad Hidrográfica Liconá:

La Unidad Hidrográfica Liconá se compone por una (01) Unidad Hidrográfica a nivel 6, según se describe a continuación:

- **Pacocha:** Abarca un área de 144,07 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas El Algarrobal – Pacocha y Guaneros, por el Sur con la unidad hidrográfica Bajo Ilo Moquegua, por el Este con las unidades hidrográficas de Guaneros y Bajo Ilo Moquegua y por el Oeste con el Océano Pacífico.

### 4.3.1.3 Unidad Hidrográfica El Carrizal

La Unidad Hidrográfica El Carrizal se compone por una (01) Unidad Hidrográfica a nivel 6, según se describe a continuación:

- **El Algarrobal – Pacocha:** Abarca un área de 30,30 km<sup>2</sup>, por el Norte con la unidad hidrográfica Moquegua, por el Sur con la unidad hidrográfica Pacocha, por el Este con la unidad hidrográfica Guaneros y por el Oeste con el ámbito de la ALA Moquegua.



### 4.3.1.4 Unidad Hidrográfica Huacacunegrande

La unidad hidrográfica Huacacunegrande se compone por una (01) Unidad Hidrográfica a nivel 6, según se describe a continuación:

- **Moquegua:** Abarca un área de 574,71 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con la cuenca Tambo en la provincia General Sanchez Cerro, por el Sur con las unidades hidrográficas El Algarrobal – Pacocha y Guaneros, por el Este con la unidad hidrográfica Guaneros y por el Oeste con el ámbito de la ALA Moquegua y la cuenca Tambo en la provincia Gral. Sánchez Cerro.





XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

**V. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES**

Mediante el Informe Técnico N° 076 -2011-ANA-ALA.MOQ/RMC-ATC de fecha 28.09.2011, se dio a conocer las fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo y cuenca Tambo – Pasto Grande (Cuadro N° 3).

**CUADRO N° 3.** Resumen de las fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Moquegua – Ilo, año 2011.

CODIGO N°	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84		CUERPO RECEPTOR
		ESTE	NORTE	
Moq-1	Vertimiento Difuso de aguas de reuso de lagunas de Yaracachi	290354	8095892	Río Moquegua, sector Sta. Rosa
Tor-1	Efluente de Aguas de Filtración de Botadero de material Inerte	314894	8116145	Cauce Antiguo del río Torata
Tor-2	Municipales del Distrito Torata y Yacango	299649	8107611	río Torata
Past-1	Eluente de Aguas Termales	381601	8148280	río Patara
Past-2	Efluente de Aguas Termales	380891	8148296	Río Patara
Past-3	Botadero de residuos Inertes Mineros - Unidad Santa Rosa ARUNTANI SAC	323204	8132944	Río Cacachara

Fuente: Informe Técnico N° 076-2011-ANA-ALA.MOQ/RMC-ATC

Mediante el Informe Técnico N° 047 -2014-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC de fecha 12.09.2014, se elaboró el Informe de actualización de identificación de fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo y microcuenca Carumas, periodo 2014. (Cuadro N° 4).

**CUADRO N° 4.** Resumen de las fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Moquegua – Ilo, año 2014.

CODIGO N°	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84		CUERPO RECEPTOR
		ESTE	NORTE	
13185FCVD1	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del anexo Somoa	320424	8139118	Río Somoa
13185FCVD2	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del anexo Costa Rica	320288	8139176	Río Somoa
13185FCVD3	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del anexo Saylapa	321619	8139269	Canal de riego y río Saylapa
13185FCVD4	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del poblado cambrune	320636	8139035	río Cambrune
13185FCVD5	Aguas residuales poblacionales del Distrito de Carumas	319400	8141081	Qda. Putiflaca
13185FCVD6	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del poblado cambrune	316270	8145250	Canal de riego Alto Charajon
13185FCVD7	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del poblado Huatalaque	316655	8147245	río Putina
13182FCRD1	Disposicion de residuos sólidos domiciliarios provenientes del Distrito de Carumas	322092	8131952	Qda. Chacuaya

AUTORIZACIÓN NACIONAL DEL AGUA  
AAA CAPLIMA - OCOBIA  
Ing. Jacqueline Figueroa Zavala  
Profesional Responsable en Calidad de Recursos Hídricos

AUTORIZACIÓN NACIONAL DEL AGUA  
Vº Bº  
Ing. Rafael Antonio Zegarra Granda  
ADMINISTRADOR  
Administración Local del Agua Moquegua

AUTORIZACIÓN NACIONAL DEL AGUA  
Vº Bº  
Btg. Lucy Ivánica Johancos Cazaquirá  
Especialista en Calidad de Agua  
ADM. LOCAL DE AGUA Moquegua



**XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo**

13172FCVD1	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del Anexo de Tala	320856	8108724	río Asana
13172FCVD1	Aguas residuales poblacionales del Distrito de Torata	300283	8107895	Canal de riego Mollesaja Chico
13172FCVS2	Aguas residuales provenientes de drenajes agrícolas del sector mollesaja	299680	8107595	río Torata
13172FCRV1	residuos sólidos domiciliarios y de construcción del distrito de Torata	303174	8110658	Puente Canilay, ribera del río Torata
1317FCVD2	Aguas residuales domésticas de la UJCM	294537	8098958	río Moquegua
13172FCVS3	Aguas residuales domésticas provenientes de las lagunas colapsadas de Yaracachi	292147	8098614	Canal de Riego Yaravico Alto
13172FCVS4	Aguas residuales poblacionales provenientes de la PTAR Omo	283453	8081321	Canal de riego y riego Moquegua
13172FCVI1	Aguas residuales industriales de la Planta Aceitunera, Distrito el Algarrobal	298512	8062431	canal de riego El Algarrobal
13172FCVI2	Aguas residuales Industriales de Empresa Vitivinícola	251812	8050040	río Osmore Ilo

Fuente: Informe Técnico N° 047-2014-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC

- ✓ Mediante el Informe Técnico N° 025-2016-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC de fecha 27.12.2016, se elaboró el Informe de actualización de fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo, periodo 2016. (Cuadro N° 5).



### XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

**Cuadro N° 5. Resumen de las fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Moquegua - Ilo, año 2016**

N°	Código	UNIDAD HIDROGRÁFICA	Descripción	Coordenadas UTM WGS84		Cuerpo Receptor
				Este	Norte	
1	FCVD3	UH ALTO ILO MOQUEGUA	Filtraciones de Pozo Séptico colapsado - Restaurante Cuéllar / Ex Grifo	319430	8120911	Quebrada afluente del río Cuéllar
2	FCVD4		Filtraciones de Pozo séptico SENASA Cuellar	315947	8118955	Qda. Cuéllar
3	FCRD2		Disposición de Residuo Sólidos - Peaje Cuellar	315886	8118907	Qda. Cuéllar
4	FCVR1		Drenaje agrícola al río Otorá (altura Poblado de Otorá)	302764	8118787	río Otorá
5	FCRV2		Disposición de Material de construcción al cauce del río Otorá	302712	8118723	río Otorá
6	FCVR2		Drenaje agrícola al río Otorá (altura Puente Otorá)	302670	8118675	río Otorá
7	FCVR3	UH TORATA	Drenaje agrícola proveniente del sector La Pascana y Chacana	302642	8110273	río Torata
8	FCVR4		Drenaje agrícola altura Puente Coplay	300072	8108736	río Torata
9	FCVR5		Drenaje agrícola proveniente de predios nueva Coplay	299773	8108052	río Torata
10	FCVR6		Drenaje Agrícola proveniente del sector Frejolar Mollesaja	299879	8107985	canal de regadío
11	FCVR7		Drenaje agrícola proveniente de terrenos agrícolas del sector Doce Quebradas	296855	8109667	río Chujulay - Quele
12	FCVM1		Filtraciones de agua Qda. Chuntacala, con influencia de desmonte minero de Cuajone	313752	8115535	cauce seco del río Torata
13	FCVR8	UH ASANA TUMILACA	Drenaje agrícola proveniente del sector Chiribaya Alta	304968	8105214	río Tumilaca
14	FCVI		Vertimiento de aguas de lavado de filtros provenientes de la PTAP Yunguyo	299667	8100972	río Tumilaca
15	FCRD3		Disposición de Residuos Sólidos (abono de animales)	296858	8099722	cauce del río Tumilaca
16	FCRD4		Disposición de Residuos sólidos domésticos	295560	8099247	cauce del río Tumilaca
17	FCRD5		Disposición de Residuos sólidos (domésticos) provenientes de la feria Chacra La Olla.	294459	8098911	cauce del río Tumilaca
18	FCVI3		UH MEDIO ILO MOQUEGUA	Vertimiento de aguas residuales industriales de la Planta de Acopio de Leche Gloria S.A.	293038	8098780
19	FCVR9	Drenajes agrícolas mezcladas con aguas residuales de lagunas Yaracachi		291527	8098223	río Moquegua
20	FCRV4	Disposición de RR.SS. (material de agregados)		291017	8097977	cauce del río Moquegua (20 TN)
21	FCRV5	Disposición de RR.SS. (material de construcción)		290570	8097046	cauce del río Moquegua (10TN)
22	FCVR10	Drenaje Agrícola proveniente del sector INIA-Locumbilla		290433	8096237	río Moquegua
23	FCVS4	Vertimiento de aguas residuales poblacionales PTAR Omo en sector Rinconada		288529	8089154	río Moquegua
24	FCRV6	UH MEDIO BAJO ILO	Disposición de residuos sólidos(desmonte de construcción)	251901	8049902	río Osmore - Ilo

Fuente: Informe Técnico N° 025-2016-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC

Mediante el Informe Técnico N° 045-2017-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC de fecha 16.10.2017, se elaboró el informe de actualización de fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo y ámbito marino costero de Ilo, periodo 2017. (Cuadro N° 6).

### XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

**Cuadro N° 6. Resumen de las fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Moquegua - Ilo, año 2017**

N°	Código	UNIDAD HIDROGRÁFIC A	DESCRIPCIÓN FUENTE CONTAMINANTE	Coordenadas UTM WGS84		Altitud m.s.n.m.	Cuerpo Receptor
				Este	Norte		
1	PTAR 01	Medio Tambo	PTAR colapsada del C.P. Pueblo Nuevo de San Cristóbal	317752	8148053	3093	Quebrada S/N
2	PTAR 02		PTAR colapsada del C.P. Calacoa - Bellavista	3U20117	8147840		Quebrada S/N
3	FCVT1		Vertimiento de aguas Termales provenientes de 07 geissers de origen natural	319303	8149051	2918	río Putina
4	FCVT2		Vertimiento de aguas Termales provenientes de Baños Termales del distrito de Cuchumbaya	320557	8147067	3293	río Cuchumbaya
5	FCVR11	Torata	Vertimiento de drenaje agrícola proveniente de terrenos agrícolas del anexo de Chuchusquea Alta	307850	8112404	2616	Quebrada S/N
6	FCVR12		Vertimiento de drenaje agrícola proveniente del anexo de Torata Alta	306296	8111582	2500	Quebrada S/N
7	FCVR13		Vertimiento de drenaje agrícola proveniente del anexo de Lambramani	305044	8111898	2276	río Torata
8	FCRD6		Disposición de Residuos Sólidos provenientes del distrito de Torata	301263	8111570	2378	Quebrada S/N
9	FCRV7	Tumilaca	Disposición de RR.SS. (desmante de construcción)	296857	8099720	1481	cauce río Tumilaca
10	FCVR14		Vertimiento de drenaje agrícola del sector Tucumán	296780	8099736	1477	río Tumilaca
11	FCRD7		Disposición de RR.SS. (residuos domésticos)	296272	8099516	1462	cauce río Tumilaca
12	FCVD6		Vertimiento de aguas residuales domésticas del Restaurante El Bosque	294540	8098966	1395	río Tumilaca
13	FCVD5	Mar de Ilo y Pacocha	Vertimiento de Aguas Residuales Domésticas del Cuartel Pisagua.	248447	8042703	0	Playa Gentilares Ilo
14	FCVI4		Vertimiento de aguas de lavado de productos hidrobiológicos provenientes del Varadero Ilo	250972	8047653	0	mar de Ilo
15	FCRV6		Disposición de RR.SS. (desmante de construcción) en sector San Jerónimo, arriba de Puente Pacocha.	251887	8049898	3	cauce río Osmore
16	FCRV8		Disposición de RR.SS. (desmante de construcción) , altura Puente Pacocha.	251290	8050565	7	Orillas Playa Boca del río
17	FCRV9		Disposición de RR.SS. (desmante de construcción con mezcla de basura) , distrito de Pacocha	250985	8051653	4	Orillas Playa Media Luna
18	FCVS6		Vertimiento de Aguas Residuales municipales provenientes de PTAR Media Luna, de EPS Ilo.	249989	8053466	1	Playa Media Luna

Fuente: Informe Técnico N° 045-2017-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
AAA/CAPLINN/OCCOA  
Ing. Jacqueline Figueroa Zavala  
Profesional Responsable en Calidad de Recursos Hídricos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
V°B°  
Ing. Fico Antonio Zegarra Branda  
ADMINISTRADOR  
Inspección Local del Agua Moquegua

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
V°B°  
Bla. Lucy Verónica Ucharré Joaquina  
Especialista en Calidad de Agua  
ADM. LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

### VI. VERTIMIENTOS AUTORIZADOS EN EL ÁMBITO DEL ALA MOQUEGUA

De acuerdo a la información obtenida del Registro Administrativo de Vertimientos y Reúso de Aguas Residuales Tratadas actualizada a Abril 2018, en el ámbito del ALA Moquegua, se registra las siguientes empresas que cuentan con Resolución Directoral de Autorizaciones de Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas vigentes:

**Cuadro N° 7.** Empresas que cuentan con Autorizaciones de Vertimiento en Moquegua e Ilo (RAVR 2018).

N°	Empresa	Unidad Operativa	N° de Resolución de Autorización	Estado	Cuerpo Receptor
1	Austral Group S.A.A.	Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado de Alto Contenido Proteínico (ACP)-Planta Ilo	R.D.-0132-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
2	EPS Moquegua	Proyecto Reubicación y Ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Ciudad de Moquegua	R.D.-043-2017-ANA-DGCRH	Vigente	Río Moquegua
3	Corporación Pesquera Inca S.A.C. (COPEINCA S.A.C.)	Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado	R.D.-049-2018-ANA-DCERH	Vigente	Mar de Ilo
4	Pesquera Hayduk S.A	Planta de Congelados de Recursos Hidrobiológicos – Planta de Congelados Ilo	R.D.-0222-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
		Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado – Planta Ilo	R.D.-0222-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
5	Pesquera Rubí S.A.	Planta de Producción de Aceite y Harina de Pescado	R.D.-0175-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
6	Procesadora de Productos Marinos S.A	Planta de elaboración de Harina y Aceite de Pescado-PROMASA, Planta de Congelados. DPROMAR y Planta de conservas COPERSA	R.D.-284-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
7	Southern Perú Copper Corporation	Unidad de Producción de Cobre Ilo	R.D.-207-2017-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
8	Tecnológica de Alimentos S.A.	Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado de Alto Contenido Proteínico y Harina Convencional – Planta Ilo	R.D.-0103-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
9	Enersur S.A.	Central Termoeléctrica Ilo 21	R.D.005-2017-ANA-DCERH	Vigente	Mar de Ilo
10	Enersur S.A.	Central Termoeléctrica Ilo 1	R.D. 230.2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
11	Congelados Peruana del Pacifico	Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado de Alto Contenido Proteínico y Harina Convencional - Planta Ilo	R.D. 143-2017-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo



**Fuente:** Registro Administrativo de Vertimiento y Reuso de Aguas Residuales Tratadas – RAVR 2018.

**XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo**

**VII. REUSOS AUTORIZADOS EN EL AMBITO DE LA ALA MOQUEGUA**

De acuerdo a la información obtenida del Registro Administrativo de Vertimientos y Reúsos de Aguas Residuales Tratadas actualizada a Abril 2018, en el ámbito del ALA Moquegua, se registra las siguientes empresas que cuentan con Resolución Directoral de Autorizaciones de Reuso de Aguas Residuales Tratadas, para distintos fines:

**Cuadro N° 8. Autorizaciones de Reuso en el ámbito de la ALA Moquegua**

N°	Empresa	Unidad Operativa	N° de Resolución de Autorización	Estado	Destino del Reuso
1	CONSORCIO COSAPI MAS ERRAZURIZ	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas ubicada en Campamento Quellaveco.	R.D.-0690-2015-ANA-AAA-I CAPLINA-OCOÑA	VIGENTE	control de polvo y de los trabajos constructivos internos y riego de las vías de acceso vehicular del campamento
2	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas del campamento quellaveco.	R.D.- 3049-2017-ANA-AAA-I CAPLINA-OCOÑA	VIGENTE	riego de caminos y revegetación de áreas al interior del proyecto quellaveco
3	ASOCIACIÓN REFORESTACIÓN OMO	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas ubicada en OMO, de la EPS Moquegua S.A.	R.D. N° 3424-2017-AN A-AAA I CAPLINA OCOÑA	VIGENTE	riego de plantas de tallo alto.

**Fuente:** Registro Administrativo de Vertimiento y Reuso de Aguas Residuales Tratadas – RAVR 2018.



**VIII. INFORMACIÓN RELACIONADA AL MONITOREO Y ACTORES PARTICIPANTES**

En el cuadro N° 9, se indica la fecha y periodo de monitoreo, mientras que en el cuadro N° 10, se registran los representantes de la ANA, empresa y/o entidades participantes en el décimo Monitoreo de la calidad del agua superficial de la cuenca Moquegua – Ilo.

**Cuadro N° 9. Información relacionada al monitoreo de la cuenca del río Moquegua Ilo – Abril 2018.**

Número de monitoreo	Décimo
Fecha del monitoreo	Del 03 al 06 de Abril del 2018.
Periodo de monitoreo	Avenida



**Cuadro N° 10. Actores participantes en el monitoreo de la cuenca del río Moquegua Ilo – Abril 2018.**

Actores Participantes	
Profesionales de la ANA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blga. Lucy Ucharico Coaquira (Especialista ALA Moquegua)</li> <li>Téc. Pedro Sagua Mallea (Técnico de Campo)</li> <li>Sr. Marco Ramos Huiza (Chofer)</li> <li>Egresada Ruth Adalí Cabana Cari (practicante)</li> </ul>
<b>Representantes de entidades y sociedad civil</b>	
Instituciones Públicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pompeyo Tarqui Pedraza</li> </ul>



## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

<b>Empresas Privadas (SPCC y AAQ)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ing. René Ramos Calizaya</li> <li>▪ Daniel Paripanca Pari</li> <li>▪ Joe Cordero Salguero</li> <li>▪ Eladio Fabian</li> </ul>
---------------------------------------	--

### IX. DESARROLLO DEL MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA MOQUEGUA – ILO

En cumplimiento al "Plan de trabajo para el monitoreo participativo de la calidad del agua de la cuenca Moquegua - Ilo – Abril, 2018", se desarrollaron las siguientes acciones:

#### 9.1. PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO

Con el objetivo de cubrir todos los elementos indispensables para llevar a cabo el monitoreo de forma efectiva se contaron con los siguientes materiales, equipos e indumentaria:

- **Material bibliográfico en copia impresa:** El "Plan de trabajo para el monitoreo participativo de la calidad del agua de la cuenca Moquegua - Ilo – Abril, 2018", "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", Manual de Calibración del Equipo Multiparámetro portátil HACH HQ 40d y Fichas de datos de seguridad de reactivos para la preservación de muestras.
- **Material cartográfico:** Mapas Temáticos de las Unidades Hidrográficas de la cuenca Moquegua - Ilo y de la Red de Monitoreo propuesta.
- **Material para el muestreo:** cuerda, baldes plásticos transparentes, brazo telescópico, frascos de polietileno, frascos de vidrio ámbar, frascos de vidrio transparente, guantes descartables, coolers grandes y pequeños, refrigerantes (ice pack), reactivos en gotero para preservación de muestras, pizeta, gotero, agua destilada, soluciones estándar para la calibración de los electrodos de pH y conductividad, papel secante (Tissue), cepillos de diente, placas de jebe, espátula de muestreo, alcohol, cinta adhesiva, plumones indelebles, etiquetas para la identificación de frascos.
- **Materiales para el registro de datos en campo:** Tablero, fichas de registro de campo, actas de monitoreo y cadena de custodia.
- **Equipo de campo:** GPS de la marca Garmin Plus, Multiparámetro portátil HACH HQ 40d (debidamente calibrados) y cámara fotográfica.
- **Indumentaria de protección:** Barbijos descartables, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chaleco de seguridad, casaca, casco, gorra y botas de jebe.



#### 9.2. PRECAUCIÓN DURANTE EL MONITOREO

La toma de muestras para los diferentes parámetros se realizó en el cuerpo de agua y en el caso de accesos difíciles al cuerpo de agua, se recogieron las muestras con la ayuda del brazo telescópico.



Durante el monitoreo los especialistas utilizaron la indumentaria adecuada, para el levantamiento de las muestras de agua y la preservación de las mismas.

### XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

El manejo y el transporte de los reactivos de preservación se realizaron con seguridad durante el desarrollo del trabajo de campo. La calibración del equipo, Multiparámetro portátil HACH HQ 40d se realizó diariamente. El traslado de los equipos de campo y manipulación tuvo especial cuidado para evitar riesgos mecánicos.

#### 9.3. MUESTREO

- Se realizó el levantamiento de muestras puntuales y representativas en 16 puntos de monitoreo de acuerdo a la red propuesta, según el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado mediante R.J. N° 010-2016-ANA.

Se tomó en cuenta las siguientes condiciones:

- El reconocimiento del entorno, ubicación y toma de fotografías, según detalle indicado en las hojas de registro de datos de campo y panel fotográfico.
- Acondicionamiento de frascos de muestreo, etiquetado de frascos de acuerdo a la lista de parámetros a evaluar, muestras recolectadas y preservadas de acuerdo a lo indicado por el laboratorio, aseguramiento de la cadena de frío mediante el uso de coolers con ice pack (hielo) y preparación de los materiales de embalaje, para asegurar la llegada de las muestras recolectadas en condiciones óptimas de conservación y calidad.



Medición de parámetros de campo con la calibración diaria del Equipo, Multiparámetro portátil HACH HQ 40d. Se mantuvo el cuidado de enjuagar los electrodos con la muestra de agua (estando el equipo apagado), realizando las lecturas agitando ligeramente el electrodo, dejando estabilizar la lectura, registrando los resultados de la medición priorizando la medición del oxígeno disuelto, lavando los electrodos con agua destilada, secando con papel secante y cada electrodo fue guardado adecuadamente. Así mismo se georreferenció la ubicación de cada punto de monitoreo con el uso de un GPS Garmin III Plus



➤ Toma de muestra de agua superficial, con el uso de guantes descartables, lentes de seguridad, barbijos, la preservación se realizó en campo según parámetro indicado en la etiqueta, procurando la recolección de la muestra en el centro del cauce del río o quebrada.

- Levantamiento diario del acta de monitoreo, consignando los datos personales y firmas de las personas que participaron en el monitoreo.



➤ Llenado del formato de cadena de custodia proporcionado por el Laboratorio CERPER S.A., para indicar los parámetros a analizar.

- El transporte adecuado, para el posterior envío de muestras de agua superficial al laboratorio CERPER S.A. - Arequipa, a través de la empresa de transporte.

## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

### 9.4. LABORATORIO DE ENSAYO Y PARÁMETROS EVALUADOS

Las muestras de agua superficial fueron trasladadas al laboratorio CERPER S.A., laboratorio acreditado por INACAL-DA, según Registro N° LE 003-, quien se han responsabilizado del análisis fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de las muestras de agua superficial procedentes de la Cuenca Moquegua – Ilo, donde se analizaron los parámetros descritos en el Cuadro N° 11.

Cuadro N° 11. Parámetros analizados por el laboratorio CERPER S.A.

Datos del Laboratorio	Matriz analizada	Parámetros analizados
<b>Razón Social:</b> CERPER <b>Dirección:</b> Calle Teniente Rodríguez N° 1415 Miraflores-Arequipa Telf:(054) 265572 <b>Certificación de INACAL-DA:</b> Registro N° LE – 003	Agua Superficial	<b>Fisicoquímicos:</b> Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> ), demanda química de oxígeno (DQO), aceites y grasas, bicarbonatos, aniones, sulfuros, Metales Totales, Coliformes Termotolerantes, nitrógeno total (NTK), fósforo total, fosfatos, nitratos (NO <sub>3</sub> ), nitritos (NO <sub>2</sub> ), nitrógeno amoniacal (N-NH <sub>3</sub> ), sulfuros, sulfatos. <b>Metales y metaloides:</b> aluminio (Al), antimonio (Sb), arsénico (As), bario (Ba), boro (B), berilio (Be), cadmio (Cd), calcio (Ca), cromo (Cr), cobalto (Co), cobre (Cu), hierro (Fe), plomo (Pb), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), níquel (Ni), potasio (K), selenio (Se), sílice (SiO <sub>2</sub> ), plata (Ag), sodio (Na), estroncio (Sr), talio (Tl), estaño (Sn), titanio (Ti), vanadio (V), zinc (Zn) y mercurio (Hg). <b>Microbiológicos :</b> Coliformes Termotolerantes



Se registraron en campo los valores de los parámetros: pH, oxígeno disuelto, temperatura y conductividad eléctrica con el equipo Multiparámetro Portátil HASH HQ 40d, Con sensores para Potencial de iones hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), temperatura, conductividad eléctrica (C.E.); y la medición del caudal por el método del correntómetro digital del ALA Moquegua.



### EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA MOQUEGUA – ILO

#### 10.1. Clasificación de la cuenca Moquegua – Ilo

Los ríos Ilo, Osmore, Moquegua, Asana, Tumilaca, Torata, Huaracane y las Quebradas Millune y Sarallenque, se encuentra clasificadas con la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (D.S. N° 004-2017-MINAM), de acuerdo a la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA que aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales continentales.



Los ríos tributarios o afluentes como el río Otorá y el río Chilligua no se encuentran clasificados en la R.J N° 202-2010-ANA, sin embargo, de acuerdo a lo dispuesto en la Tercera Disposición Complementaria Transitoria del D.S. N° 004-2017-MINAM, que

**XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo**

establece que, en tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del recurso hídrico al que éste tributa, previo análisis de dicha Autoridad, motivo por el cual dichos cuerpos de agua se evaluarán con la Categoría 3, de los ECA-Agua.

**10.2. Criterios de Evaluación para Calidad del Agua**

La evaluación de los resultados de la calidad del agua superficial de la Cuenca Moquegua - Ilo, considera como base la aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM (Modifican de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación), ver detalle en la Tabla N° 01; con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.



Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.



**TABLA N° 1:**  
**Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 3**  
**Parámetros para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales (D.S. N° 004-2017-MINAM)**





"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"  
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"



### XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

Ítem N°	Parámetros	Unidades	ECA para Agua Cat. 3		
			Parámetros para riego de vegetales		Parámetros para bebida de animales
			D1: Riego de Cultivos de Tallo Alto y Bajo		D2: Bebidas de Animales
			Agua para riego no restringido ©	Agua para riego restringido	
<b>FISICOQUÍMICOS</b>					
1	Aceites y Grasas	mg/L	5	10	
2	Bicarbonatos	mg/L	518	**	
3	Cianuro WAD	mg/L	0.1	0.1	
4	Cloruros	mg/L	500	**	
5	Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	
6	Conductividad	uS/cm	2 500	5 000	
7	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15	15	
8	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	40	
9	Detergentes (SAAM)	mg/L	0.2	0.5	
10	Fenoles	mg/L	0.002	0.01	
11	Fluoruros	mg/L	1	**	
12	Nitratos (NO3-N) + Nitritos (NO2-N)	mg/L	100	100	
13	Nitritos (NO2-N)	mg/L	10	10	
14	Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥4	≥5	
15	pH (Potencial de Hidrógeno)	Unidad de pH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.4	
16	Sulfatos	mg/L	1000	1000	
17	Temperatura	°C	Δ3	Δ3	
<b>INORGÁNICOS</b>					
17	Aluminio (Al)	mg/L	5	5	
18	Arsénico (As)	mg/L	0,1	0,2	
19	Bario (Ba)	mg/L	0,7	**	
20	Berilio (Be)	mg/L	0,1	0,1	
21	Boro (B)	mg/L	1	5	
22	Cadmio (Cd)	mg/L	0,01	0,05	
23	Cobre (Cu)	mg/L	0,2	0,5	
24	Cobalto (Co)	mg/L	0,05	1	
25	Cromo Total	mg/L	0,1	1	
26	Hierro (Fe)	mg/L	5	**	
27	Litio (Li)	mg/L	2,5	2,5	
28	Magnesio (Mg)	mg/L	**	250	
	Manganeso	Mg/L	0,2	0,2	
29	Mercurio (Hg)	mg/L	0,001	0,01	
30	Níquel (Ni)	mg/L	0,2	1	
31	Plomo (Pb)	mg/L	0,05	0,05	
32	Selenio (Se)	mg/L	0,02	0,05	
33	Zinc (Zn)	mg/L	2	24	
<b>PLAGUICIDAS</b>					
34	Paratión	ug/L	35	35	
<b>Organoclorados</b>					
35	Aldrín	ug/L	0.004	0.7	
36	Clordano	ug/L	0.006	7	
37	DDT	ug/L	0.001	30	
38	Dieldrín	ug/L	0.5	0.5	
39	Endosulfán	ug/L	0.01	0.01	
40	Endrín	ug/L	0.004	0.2	
41	Heptacloro y Heptacloro epóxido	ug/L	0.01	0.03	
42	Lindano	ug/L	4	4	
<b>CARBAMATOS</b>					
43	Aldicarb	ug/L	1	11	
<b>BIFENILOS POLICLORADOS</b>					
44	Bifenilos Policlorados (PCB)	ug/L	0.04	0.045	
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS</b>					



Calle Tarapacá N° 535 – Moquegua  
Telf: (053) 463173  
Correo: ala-moquegua@ana.gob.pe  
www.ana.gob.pe / www.minagri.gob.pe



XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

Ítem N°	Parámetros	Unidades	ECA para Agua Cat. 3			
			Parámetros para riego de vegetales		Parámetros para bebida de animales	
			D1: Riego de Cultivos de Tallo Alto y Bajo			D2: Bebidas de Animales
			Agua para riego no restringido ©	Agua para riego restringido		
45	Coliformes Termotolerantes (44.5°C)	NMP/100 ml	1000	2000	1000	
48	Escherichia coli	NMP/100 ml	1000	**	**	
49	Huevos y larvas de Helmintos	Huevos/L	1	1	**	

Fuente: D.S. N° 004-2017-MINAM

(a) Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)

(b) Después de Filtración simple.

(c) Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

▲ 3: Variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

NOTA:

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones Totales, salvo que se indique lo contrario.

XI. RED DE MONITOREO DE LA CUENCA MOQUEGUA – ILO

Los puntos de monitoreo establecidos en la presente red se encuentran detallados en la Tabla N° 02.

TABLA N° 02. Red de puntos de monitoreo de calidad de agua en la cuenca Moquegua Ilo, época avenida 2018.

N°	Punto de Monitoreo	Descripción	Coordenadas WGS 84 UTM		Altitud (msnm)
			Este	Norte	
1	13172RAsan	Río Asana, cabecera de la cuenca Quebrada Jupuma	342358	8115508	4534
2	13172RAsan2	Río Asana, aguas abajo del proyecto Quellaveco, Puente Asana	327159	8108521	3514
3	13172QMill1	Quebrada Millune, a 100 mts antes de confluencia con el río Asana	329337	8108152	3662
4	13172RTora	Río Torata, cabecera de microcuenca estación Titijones	335164	8125032	4030
5	13172RTora1	Río Torata, estación Arondaya	324376	8118946	3671
6	13172RTora2	Río Torata, estación Ichupampa	311326	8114143	3005
7	13172RTora3	Río Torata, Bocatoma Torata	296741	8104251	1595
8	13172RTora5	Río Torata, altura del Puente Coplay, antes de influencia con aguas de Pasto Grande	300104	8108773	1939
9	13172RTora6	Quebrada Chuntacola	313773	8115531	3107
10	13172RChill	Río Chilligua, aguas abajo	322753	8132649	4268
11	13172ROtor	Río Otor, Bocatoma Otor	298532	8112828	2186



### XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

12	13172RTumi	Río Tumilaca, aguas arriba antes de Cap EPS	299934	8100986	1617
13	13172RMoqu1	Río Moquegua, altura del puente montalvo	290152	8095460	1226
14	13172Moqu2	Río Moquegua, sector Rinconada - espejos	286436	8079878	922
15	13172ROsmo1	Río Osmore, estación El Canuto, bocatoma de captación de la EPS Ilo	267289	8057431	231
16	13172ROsmo2	Río Osmore Ilo, 50 mts aguas arriba del Puente Pacocha	251696	8050065	1

## XII. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

La evaluación de cada recurso hídrico (río, quebrada tributaria o río principal), se realizó evaluando los parámetros que transgredieron los ECA-Agua según la categoría a la que pertenecen, y en algunos casos la asociación con las fuentes contaminantes identificadas, actividades antropogénicas y/o características climáticas en el período de muestreo.

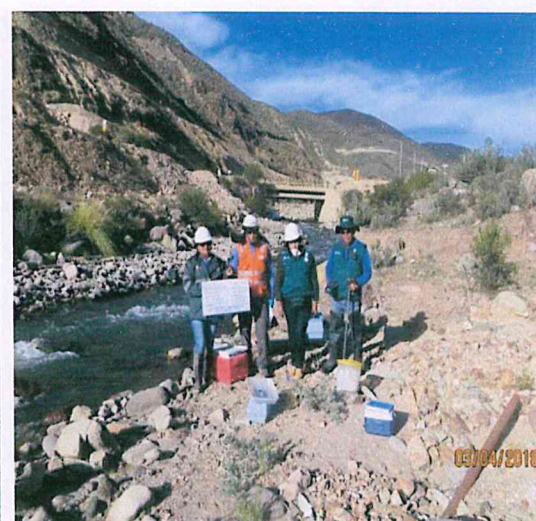
### 12.1. UNIDAD HIDROGRÁFICA TUMILACA

#### 12.1.1. Río Asana

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en la Tabla N° 02, el río Asana nace en la cabecera de la cuenca, en la Quebrada Japuma; y cuenta con dos puntos de monitoreo codificados como: 13172RAsan y 13172RAsan2. **(Fotografías N° 1 y 2).**



**Foto N° 01: Estación 13172RAsan**



**Foto N° 02: Estación 13172RAsan2**

Los resultados de monitoreo para el punto de monitoreo **13172RAsan**, ubicado en la cabecera de cuenca presentó un caudal de **239.9 l/s** y las concentraciones obtenidos

### XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

para los parámetros orgánicos, físico químico e inorgánicos analizados **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la **Tabla N° 03**.

Los resultados para el punto de monitoreo **13172RAsan2**, ubicado a 800 metros aguas abajo del campamento de Quellaveco, el cual presentó un caudal de **1167 l/s** indican que los valores obtenidos para los parámetros orgánicos, físico químico e inorgánicos analizados **cumplen** con los estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, a excepción del parámetro **Mercurio (0.00146 mg/l)** que **supera** en un 46% el valor del ECA – Agua establecido para éste parámetro (0.001 mg/l), para Riego de Vegetales, estando dentro del rango para bebida de animales, según detalle presentado en la **Tabla N° 03**.

#### 12.1.2. Quebrada Millune

De acuerdo a la red de monitoreo detallada en la Tabla N° 02, la Quebrada Millune cuenta con un punto de monitoreo codificado como: 13172QMill, ubicado a 100 metros antes de la confluencia con el río Asana, presentando un caudal de **135.7 l/s** en época de avenida 2018. (**Fotografía N°3**).



*Foto N° 03: Estación 13172QMill*

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **13172QMill** presenta un **medio acuoso ácido (pH:4.39)** el cual **se encuentra por debajo del valor de 6.5** y fuera de los rangos de pH establecidos en el ECA para Agua Categoría 3, para riego de Vegetales y Bebida de Animales. Asimismo presenta concentraciones de **Aluminio (9.65 mg/l)** que **supera** en un 93% el valor de 5 mg/l y **Manganeso (0.35041 mg/l)** que **supera** en un 75.2% el valor de 0.2 mg/l establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, para Riego de Vegetales y Bebida de Animales. Atribuyendo dichas condiciones a la naturaleza geológica de la zona, con suelos propios de material volcánico y sedimentario.



## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

### 12.1.3. Río Tumilaca

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en la Tabla N° 02, el río Tumilaca cuenta con un punto de monitoreo codificado como : 13172RTumi, el cual presentó un caudal de 721.9 l/s en época de avenida.

Los resultados obtenidos para el punto **13172RTumi**, ubicado aguas arriba del punto de captación de agua para uso poblacional por parte de la EPS Moquegua y Municipio de Samegua, presentó un **medio acuoso básico (pH 8.46)** que **supera** los ECA Agua para Bebida de Animales (pH= 6.5-8.4). Los demás parámetros fisicoquímicos e inorgánicos analizados, **cumplen** con los ECA Agua, Categoría 3. (**Fotografía N° 4 y 5**).

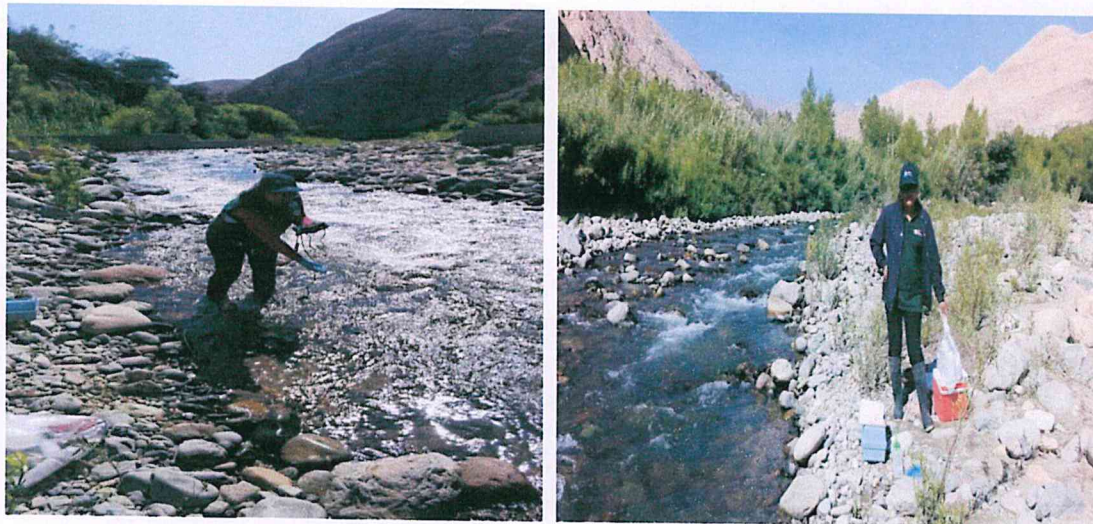


Foto N° 04 y 05: Estación 13172RTumi



## 12.2. UNIDAD HIDROGRÁFICA TORATA

### 12.2.1. Río Torata

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en la **Tabla N° 02**, el río Torata cuenta con seis puntos de monitoreo codificados como; 13172RTora, 13172RTora1, 13172RTora2, 13172RTora3, 13172RTora5 y 13172RTora6.

Los resultados obtenidos para el punto **13172RTora**, ubicado en la cabecera de microcuenca Estación Titijones que presentó un caudal de 69.29 l/s, indican que los valores obtenidos en los parámetros físico químicos, inorgánicos y microbiológicos analizados **cumplen** con los valores ECA Agua establecidos, para Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales. (**Fotografía N°06**).



**XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo**



Foto N° 06: Estación 13172RTora

Para el punto **13172RTora1** ubicado en la estación Arondaya, aguas arriba del Dique Torata que presentó un caudal de 517.9 l/s, los valores obtenidos para los parámetros físico químicos e inorgánicos analizados, **cumplen** con los valores del ECA Agua, Categoría 3 para Riego de Vegetales y Bebida de Animales. (Fotografía N° 7 y 8).

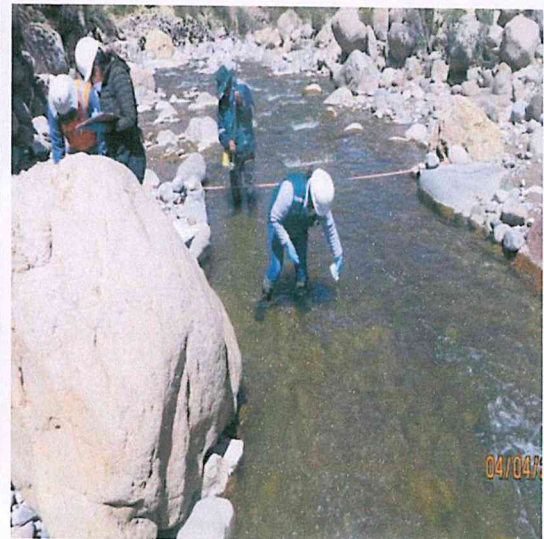
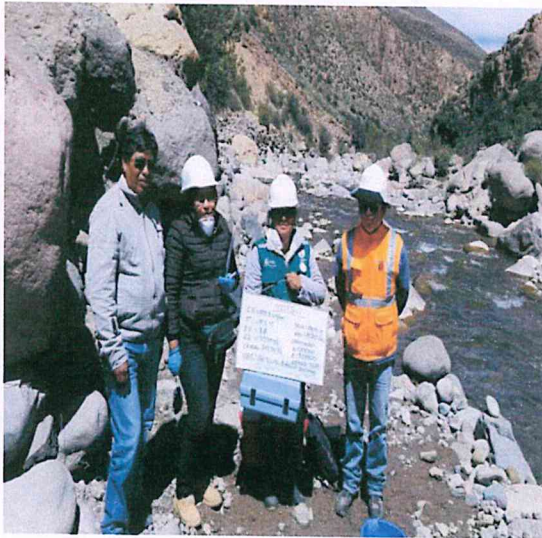


Foto N° 07 y 08: Estación 13172RTora1



Los resultados obtenidos para el punto **13172RTora2**, ubicado en el sector de Ichupampa, con un caudal de 439.1 l/s, indican que presentó un **medio acuoso básico (pH 8.88)** que **supera** los ECA Agua, Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales. (Fotografía N° 9 y 10). Los demás parámetros fisicoquímicos e inorgánicos analizados, **cumplen** con los ECA Agua, Categoría 3.

XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo



Foto N° 09 y 10: Estación 13172RTora2

El punto **13172RTora3**, ubicado en la Bocatoma Torata, presentó un caudal de 180 l/s. Asimismo presenta un **medio acuoso básico (pH 8.73)**, cuyo valor **supera** los ECA Agua, Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales, el parámetro Coliformes Termotolerantes (2400 NMP/100ml) **supera** en un 140% el valor para riego de vegetales (riego no restringido) y para Bebida de Animales, y **supera** en un 20% el valor para Riego de Vegetales (agua para riego restringido). (Fotografía N° 11 y 12).

AUTORIZACIÓN  
 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 AAA/CAP/NA-00014  
 Ing. Jacqueline Figueroa Zavala  
 Profesional Responsable en Calidad de Recursos Hídricos

VºBº  
 Ing. Fabi Antonio Zepeda Granda  
 ADMINISTRADOR  
 Autoridad Nacional del Agua  
 Administración Local de Agua Moquegua



Foto N° 11 y 12: Estación 13172RTora3.

AUTORIZACIÓN  
 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 VºBº  
 Btg. Lucy Verónica Uchacqui Cabaquira  
 Especialista en Calidad de Agua  
 Administración Local de Agua Moquegua

El punto **13172RTora5**, ubicado a la altura del Puente Coplay, en el C.P. Yacango, presentó un caudal de 84.68 l/s, y un **medio acuoso básico (pH 8.49)** que **supera** los ECA Agua, Categoría 3, para Bebida de Animales (pH=6.5-8.4); mientras que los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológico **cumplen** con los ECA Agua establecidos. (Fotografía N°13 y 14).

**XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo**



Foto N° 13 y 14: Muestreo en estación 13172RTora5

En el punto **13172RTora6**, ubicado en la quebrada Chuntacala, ámbito del cauce antiguo del río Torata, se caracterizó por presentar un caudal de 1.1 l/s, y respecto a los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos analizados, éstos **cumplen** con los valores establecidos en el ECA-Agua, Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales. (Fotografía N°15).



Foto N° 15: Estación 13172RTora6

## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

### 12.3. UNIDAD HIDROGRÁFICA ALTO ILO MOQUEGUA

#### 12.3.1. Río Chilligua

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en la Tabla N° 02, el río Chilligua, ubicado en el sector Chilligua, cuenta con un punto de monitoreo codificado como: **13172RChill**, el cual presentó un caudal de 662.4 l/s.

Los resultados obtenidos de los parámetros físico químicos e inorgánicos analizados indican que **cumplen** con los valores establecidos en el ECA Agua, Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales. (**Fotografía N° 16 y 17**).

En este punto no se observó la descarga de las Aguas de la Represa Pasto Grande por la rápida Chilligua, por lo que sus aguas son de la propia fuente natural sin influencia de las aguas de Pasto Grande.

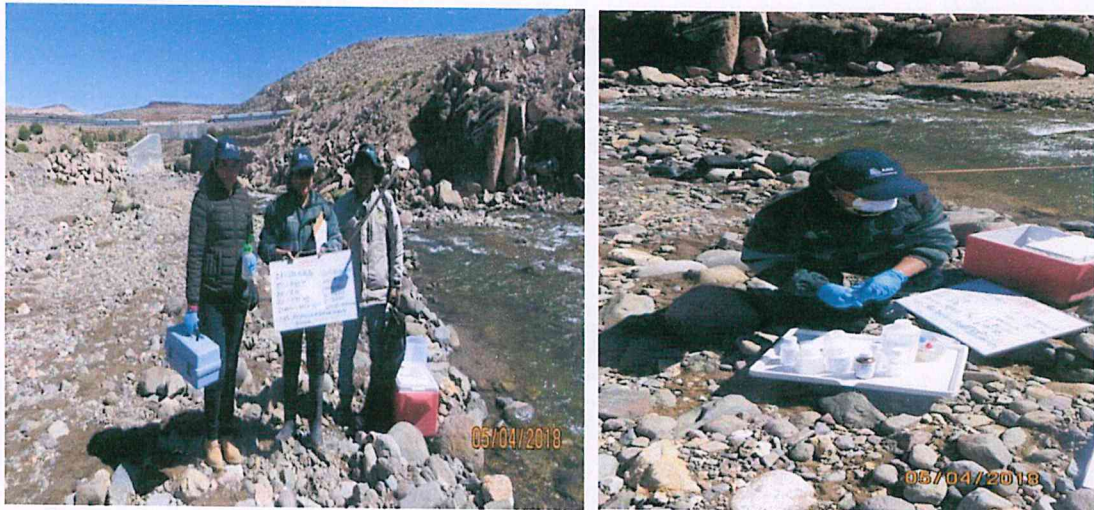


Foto N° 16 y 17: Estación 13172RChill1

#### 12.3.2. Río Otorá

De acuerdo a la red de monitoreo establecida en la Tabla N° 02, el río Otorá cuenta con un punto de monitoreo codificado como: **13172ROtor1**, ubicado en la Bocatoma de Otorá o Paquete B del Sistema Pasto Grande, cuyas aguas presentaron un caudal de 550.1 l/s. En éste punto y época monitoreada no hay influencia de las aguas de Pasto Grande.

Según los resultados obtenidos éste cuerpo de agua presentó un **medio acuoso básico (pH:8.48)** el cual **supera** los ECA Agua, Categoría 3, para Bebida de Animales. Con respecto a los demás parámetros fisicoquímicos e inorgánicos éstos **cumplen** con los valores establecidos en el ECA Agua. (**Fotografía 18 y 19**).



## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo



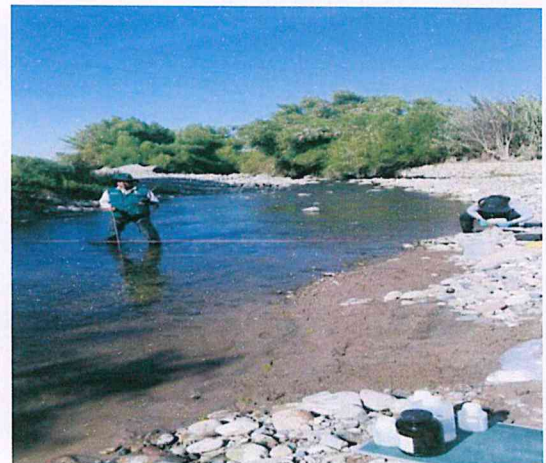
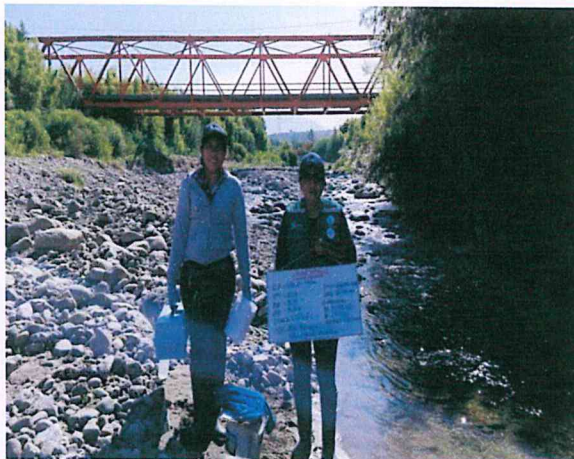
Foto N° 18 y 19: Estación 13172ROtor1

### 12.4. UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO ILO MOQUEGUA

#### 12.4.1. Río Moquegua

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en la Tabla N° 02, el río Moquegua, cuenta con dos puntos de monitoreo codificados como: 13172RMoqu1 y 13172RMoqu2. El punto **13172RMoqu1**, ubicado aguas abajo del Puente Montalvo presentó un caudal de 153.6 l/s y el punto **13172RMoqu2**, ubicado en el sector Rinconada Espejos presentó un caudal 300.1 l/s.

Los resultados obtenidos en el Punto **13172RMoqu1** registraron concentraciones elevadas de **Boro (1.14 mg/l)** el cual **supera** en un 14% el valor del ECA Agua, Categoría 3, para Riego de Vegetales y presencia de **Coliformes Termotolerantes (1300 NMP/100ml)** el cual **supera** en un 30% el valor de 1000 NMP/100ml establecido en los ECA Agua, Categoría 3 para Riego de Vegetales (riego no restringido) y Bebida de Animales. (**Fotografía N° 20 y 21**). Los demás parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológico analizados, **cumplen** con los ECA Agua, Categoría 3.

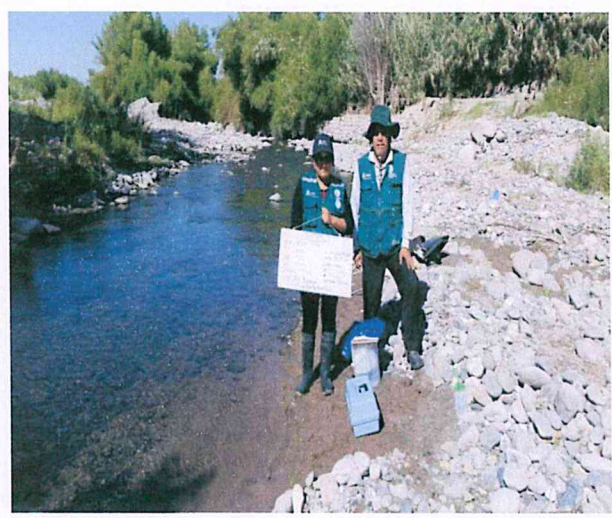


**XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo**

*Foto N° 20 y 21: Estación 13172RMoqu1*

Los resultados obtenidos en el punto **13172RMoqu2**, indican que presentó un **medio acuoso ácido (pH:8.69)** el cual **supera** los ECA Agua, Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales, la **Conductividad Eléctrica ( 2690 mg/l)** que **supera** en 7.6% el valor de 2500 us/cm Riego de Vegetales establecidos en los ECA, Categoría 3. En cuando a los parámetros inorgánicos el **Boro (1.94 mg/l)** **supera** en un 94% el valor de 1 mg/l para Riego de Vegetales y los **Coliformes Termotolerantes (1100 NMP/100ml)** **supera** el valor de 1000 NMP/100ml en 10% para Riego de Vegetales (Riego no restringido) y Bebida de Animales. (**Fotografía N° 22 y 23**).

Los demás parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológico analizados, **cumplen** con los ECA Agua, Categoría 3.



*Foto N° 22 y 23: Estación 13172RMoqu2*

**12.4.2. Río Osmore – Ilo**

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en la Tabla N° 02, el río Osmore – Ilo, cuenta con dos puntos de monitoreo codificados como: **13172ROsmo1**, ubicado en la Estación El Canuto del distrito El Algarrobal cuyas aguas presentaron un caudal de 220.1 l/s; y el punto de monitoreo **13172ROsmo2**, ubicado a la altura del Puente Pacocha antes de su ingreso al mar con un caudal de 53.45 l/s.



Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **13172ROsmo1**, indican que presentó un **medio acuoso básico (pH:9.3)** el cual **supera** los ECA Agua, para Riego de Vegetales y Bebida de Animales, así mismo el parámetro **Boro (1.77 mg/l)** **superó** en un 77% en valor de 1 mg/l para Riego de Vegetales encontrándose dentro de los valores para bebida de animales (5 mg/l)(**Fotografía N° 24 y 25**). Los demás parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológico analizados, **cumplen** con los ECA Agua, Categoría 3.



XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo



Foto N° 24 y 25: Estación 13172ROsmo 1

Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **13172ROsmo2**, indican que presentó un **medio acuoso básico (pH:8.42)** el cual **supera** los ECA Agua para Bebida de Animales (pH=6.5-8.4), asimismo la concentración de la **conductividad eléctrica (2940 Us/cm) supera** en un 17.6% el valor establecido en el ECA Agua, Categoría 3, Riego de Vegetales (2500 uS/cm), la concentración del parámetro **Cloruros (567 mg/l) supera** en un 13.4% el valor del ECA Agua, Categoría 3, para Riego de Vegetales (500 mg/l) y por último la concentración del parámetro **Boro (1.95 mg/l) que supera** en un 95% el valor de 1 mg/l los ECA Agua, para Riego de Vegetales. (Fotografía N° 26 y 27). Los demás parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológico analizados, **cumplen** con los ECA Agua, Categoría 3.



Foto N° 26 y 27: Estación 13172ROsmo 2

**XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo**  
**TABLA N° 3: RESULTADOS DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DEL 11avo MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA MOQUEGUA - ILO**

Parámetros	Río Asana		Río Torata		Río Torosá		Río Chiliquia		Río Otorá		Río Tumilaca		Río Moquegua		Río Osmore		ECA para Agua Cat3	
	03.04.18 09.04.18 13.17.18	03.04.18 09.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18	04.04.18 10.04.18 13.17.18		D1: Riego de Cultivos de Tallo alto y bajo
Caudal	239.9	167	69.29	517.9	439.1	180	84.69	692.4	550.1	721.9	153.6	300.1	220.1	53.45	220.1	53.45	-	-
Conductividad Eléctrica	122.2	150.4	125.7	126.3	145.7	664	742	126.4	252	295	1325	2690	2280	2940	2280	2500	5000	5000
cloruro Cl-	0.392	0.767	1.07	4.5	5.26	51.5	47.7	83.3	14.3	15.3	436	415	13.5	436	415	500	**	**
DBO5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DBO5 (valor mínimo)	7.4	<2.5	5.6	6.1	<2.5	<2.5	6.9	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	40	40
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	7.29	7.08	7.53	7.59	7.96	8.76	7.69	7.7	8.01	7.55	8.84	11.64	12.25	11.64	12.25	15.09	24	24
pH	7.35	7.48	8.08	8.16	8.88	8.73	8.38	8.17	8.49	8.46	8.13	8.69	8.42	8.69	8.42	8.42	6.5-8.4	6.5-8.4
Temperatura	7.5	13.1	10.2	12.2	15.1	17.1	13.9	7.3	17	23	21.4	22.8	27.8	21.4	22.8	27.8	Δ3	Δ3
Bicarbonato	8.08	11.1	39.2	39.3	40.5	163	284	29.3	62.5	55.1	278	324	142	324	142	518	0.5	0.5
Calcio	10.5	10.2	11	11	11	88.4	101	7.36	22.6	27.9	143	287	184	143	287	261	0.01	0.01
Magnesio (Mg)	0.0009	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.001	0.001
Cromo (Cr)	0.00356	0.00078	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.00331	0.001	0.001
Cobalto (Co)	0.0052	0.00424	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	0.001	0.001
Cobre (Cu)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.001	0.001
Estano (Sn)	0.1067	0.12615	0.30913	0.9839	0.9837	0.10352	0.66483	0.82514	0.82192	0.7643	0.07195	0.1867	1.08	2.45	1.08	2.01	-	-
Estroncio (Sr)	0.05	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-
Fosforo (P)	1.15	0.41567	0.63714	0.34656	0.17246	0.42795	0.12105	0.12105	0.12105	0.12105	0.12105	0.12105	0.12105	0.12105	0.12105	0.12105	5	5
Hierro (Fe)	0.00126	0.00169	0.00169	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	0.00178	2.5	2.5
Litio (Li)	3	3.16	4.21	3.11	3.17	6.88	9.08	34	2.59	4.43	4.67	17.1	42.1	4.67	17.1	42.1	250	250
Manganeso (Mn)	0.15643	0.06568	0.35941	0.04454	0.00773	0.04903	0.01168	0.03265	0.03265	0.03265	0.03265	0.03265	0.03265	0.03265	0.03265	0.03265	0.02	0.02
Mercurio (Hg)	0.00013	0.00146	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.001	0.001
Nickel (Ni)	0.00017	0.00062	0.0001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.001
Nitrato (NO3)	0.00475	0.00146	0.00383	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.00028	0.2	0.2
Plata (Ag)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.05	0.05
Potasio (K)	0.00015	0.00019	0.00037	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.05	0.05
Selenio (Se)	1.32	2.69	2.71	3.77	2.99	3.94	3.87	4.2	3.74	3.74	3.74	3.74	3.74	3.74	3.74	3.74	0.02	0.02
Sodio (Na)	0.0012	0.00221	0.00115	0.0014	<0.0006	0.00218	0.00171	0.00586	0.00586	0.00586	0.00586	0.00586	0.00586	0.00586	0.00586	0.00586	0.02	0.02
Silicio (Si)	0.12	17.7	18.7	18.7	18.3	20.7	22.1	18.8	17.5	16.8	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	0.05	0.05
Sulfato (SO4)	4.12	6.6	8.38	8.27	12.1	10.3	65.2	58.6	9.27	18	156	250	250	250	250	250	0.05	0.05
Talio (Tl)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.001	0.001
Tiempo (T)	0.0084	0.0085	0.0022	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.001	0.001
Vanadio (V)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.001	0.001
Zinc (Zn)	0.00209	0.00262	0.00202	0.00388	0.00431	0.00675	0.00552	0.00425	0.00425	0.00425	0.00425	0.00425	0.00425	0.00425	0.00425	0.00425	0.001	0.001
Acidos y grasas (A y G)	0.02208	0.00716	0.00217	0.00089	0.0032	0.00286	0.01145	0.00828	0.00828	0.00828	0.00828	0.00828	0.00828	0.00828	0.00828	0.00828	2	2
Califormes Termotolerantes (b)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NMP/100 ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, para Riego de Vegetales y Bebida de Animales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, solo para Riego de Vegetales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, solo para Bebida de Animales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Normas de Ensayo N° 2-00655, 2-00656, 2-00657, 2-00658, 2-00659, 2-00660, 2-00661, 2-00662, 2-00663, 2-00664, 2-00665, 2-00666, 2-00667, 2-00668, 2-00669, 2-00670, 2-00671, 2-00672, 2-00673, 2-00674, 2-00675, 2-00676, 2-00677, 2-00678, 2-00679, 2-00680, 2-00681, 2-00682, 2-00683, 2-00684, 2-00685, 2-00686, 2-00687, 2-00688, 2-00689, 2-00690, 2-00691, 2-00692, 2-00693, 2-00694, 2-00695, 2-00696, 2-00697, 2-00698, 2-00699, 2-00700, 2-00701, 2-00702, 2-00703, 2-00704, 2-00705, 2-00706, 2-00707, 2-00708, 2-00709, 2-00710, 2-00711, 2-00712, 2-00713, 2-00714, 2-00715, 2-00716, 2-00717, 2-00718, 2-00719, 2-00720, 2-00721, 2-00722, 2-00723, 2-00724, 2-00725, 2-00726, 2-00727, 2-00728, 2-00729, 2-00730, 2-00731, 2-00732, 2-00733, 2-00734, 2-00735, 2-00736, 2-00737, 2-00738, 2-00739, 2-00740, 2-00741, 2-00742, 2-00743, 2-00744, 2-00745, 2-00746, 2-00747, 2-00748, 2-00749, 2-00750, 2-00751, 2-00752, 2-00753, 2-00754, 2-00755, 2-00756, 2-00757, 2-00758, 2-00759, 2-00760, 2-00761, 2-00762, 2-00763, 2-00764, 2-00765, 2-00766, 2-00767, 2-00768, 2-00769, 2-00770, 2-00771, 2-00772, 2-00773, 2-00774, 2-00775, 2-00776, 2-00777, 2-00778, 2-00779, 2-00780, 2-00781, 2-00782, 2-00783, 2-00784, 2-00785, 2-00786, 2-00787, 2-00788, 2-00789, 2-00790, 2-00791, 2-00792, 2-00793, 2-00794, 2-00795, 2-00796, 2-00797, 2-00798, 2-00799, 2-00800, 2-00801, 2-00802, 2-00803, 2-00804, 2-00805, 2-00806, 2-00807, 2-00808, 2-00809, 2-00810, 2-00811, 2-00812, 2-00813, 2-00814, 2-00815, 2-00816, 2-00817, 2-00818, 2-00819, 2-00820, 2-00821, 2-00822, 2-00823, 2-00824, 2-00825, 2-00826, 2-00827, 2-00828, 2-00829, 2-00830, 2-00831, 2-00832, 2-00833, 2-00834, 2-00835, 2-00836, 2-00837, 2-00838, 2-00839, 2-00840, 2-00841, 2-00842, 2-00843, 2-00844, 2-00845, 2-00846, 2-00847, 2-00848, 2-00849, 2-00850, 2-00851, 2-00852, 2-00853, 2-00854, 2-00855, 2-00856, 2-00857, 2-00858, 2-00859, 2-00860, 2-00861, 2-00862, 2-00863, 2-00864, 2-00865, 2-00866, 2-00867, 2-00868, 2-00869, 2-00870, 2-00871, 2-00872, 2-00873, 2-00874, 2-00875, 2-00876, 2-00877, 2-00878, 2-00879, 2-00880, 2-00881, 2-00882, 2-00883, 2-00884, 2-00885, 2-00886, 2-00887, 2-00888, 2-00889, 2-00890, 2-00891, 2-00892, 2-00893, 2-00894, 2-00895, 2-00896, 2-00897, 2-00898, 2-00899, 2-00900, 2-00901, 2-00902, 2-00903, 2-00904, 2-00905, 2-00906, 2-00907, 2-00908, 2-00909, 2-00910, 2-00911, 2-00912, 2-00913, 2-00914, 2-00915, 2-00916, 2-00917, 2-00918, 2-00919, 2-00920, 2-00921, 2-00922, 2-00923, 2-00924, 2-00925, 2-00926, 2-00927, 2-00928, 2-00929, 2-00930, 2-00931, 2-00932, 2-00933, 2-00934, 2-00935, 2-00936, 2-00937, 2-00938, 2-00939, 2-00940, 2-00941, 2-00942, 2-00943, 2-00944, 2-00945, 2-00946, 2-00947, 2-00948, 2-00949, 2-00950, 2-00951, 2-00952, 2-00953, 2-00954, 2-00955, 2-00956, 2-00957, 2-00958, 2-00959, 2-00960, 2-00961, 2-00962, 2-00963, 2-00964, 2-00965, 2-00966, 2-00967, 2-00968, 2-00969, 2-00970, 2-00971, 2-00972, 2-00973, 2-00974, 2-00975, 2-00976, 2-00977, 2-00978, 2-00979, 2-00980, 2-00981, 2-00982, 2-00983, 2-00984, 2-00985, 2-00986, 2-00987, 2-00988, 2-009

XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

XIII. GRÁFICAS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE CALIDAD DEL AGUA

A continuación se presentan los gráficos de resultados de los parámetros críticos presentes en la Cuenca Moquegua – Ilo, en época de Avenida 2018.

Gráfico N° 1: Comportamiento del pH en la Cuenca Moquegua - Ilo

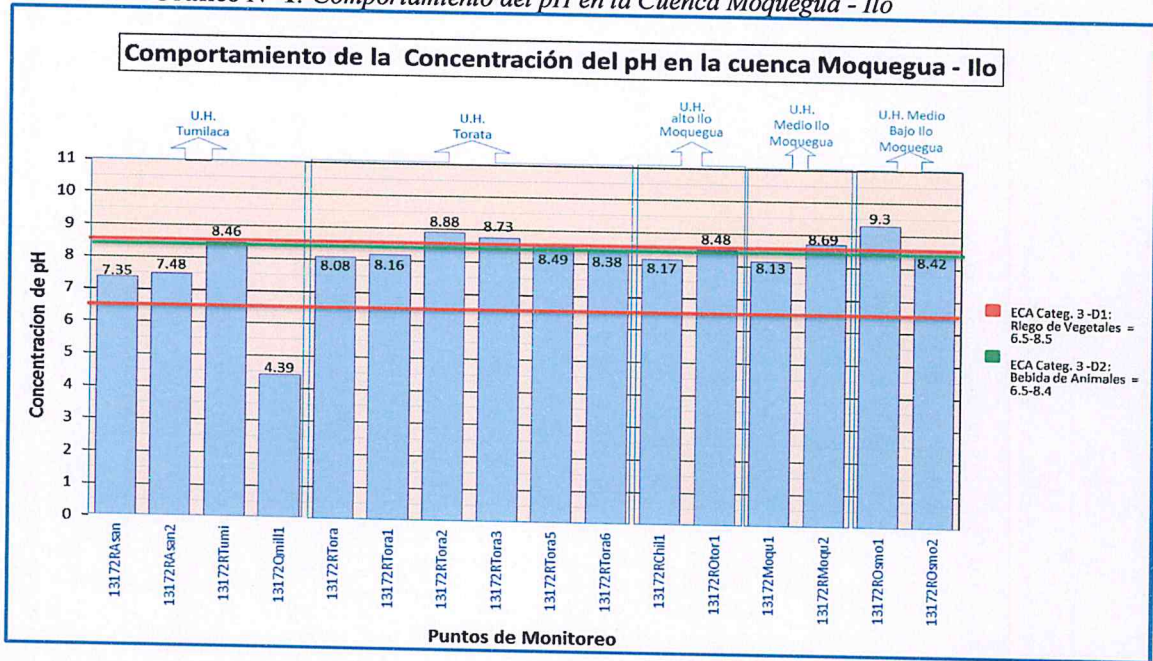
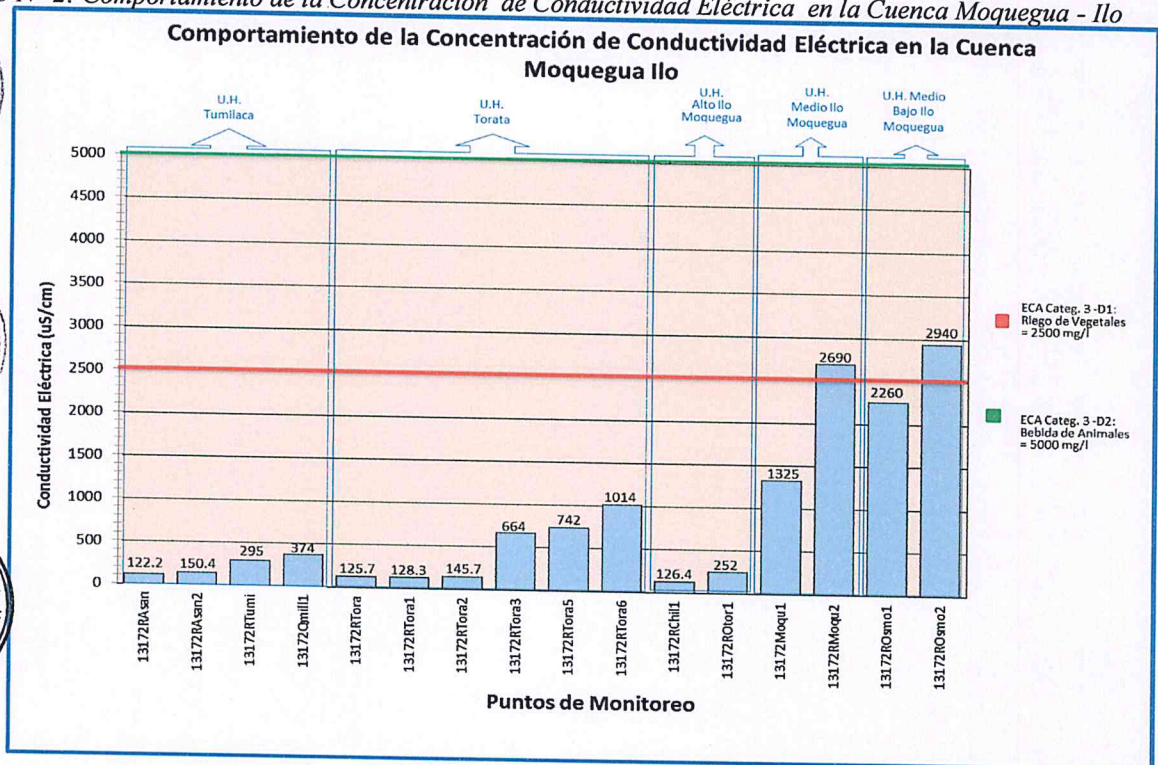
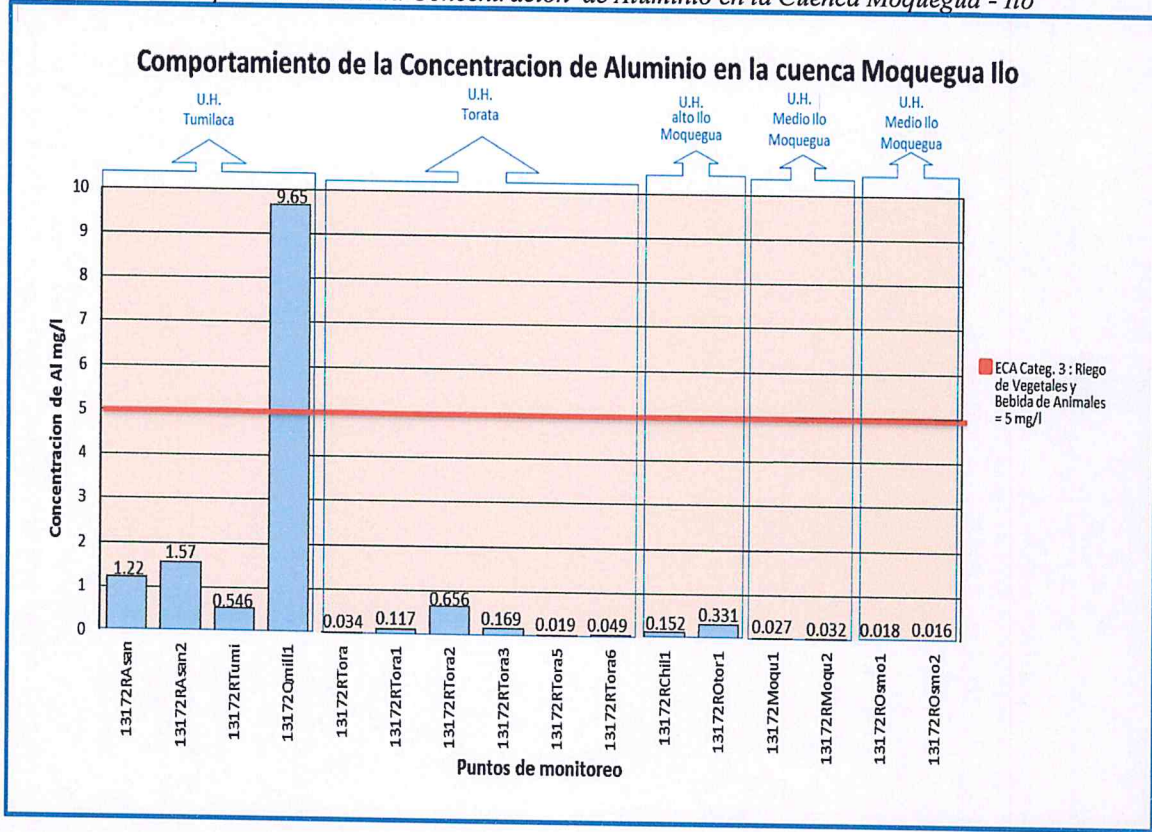


Gráfico N° 2: Comportamiento de la Concentración de Conductividad Eléctrica en la Cuenca Moquegua - Ilo



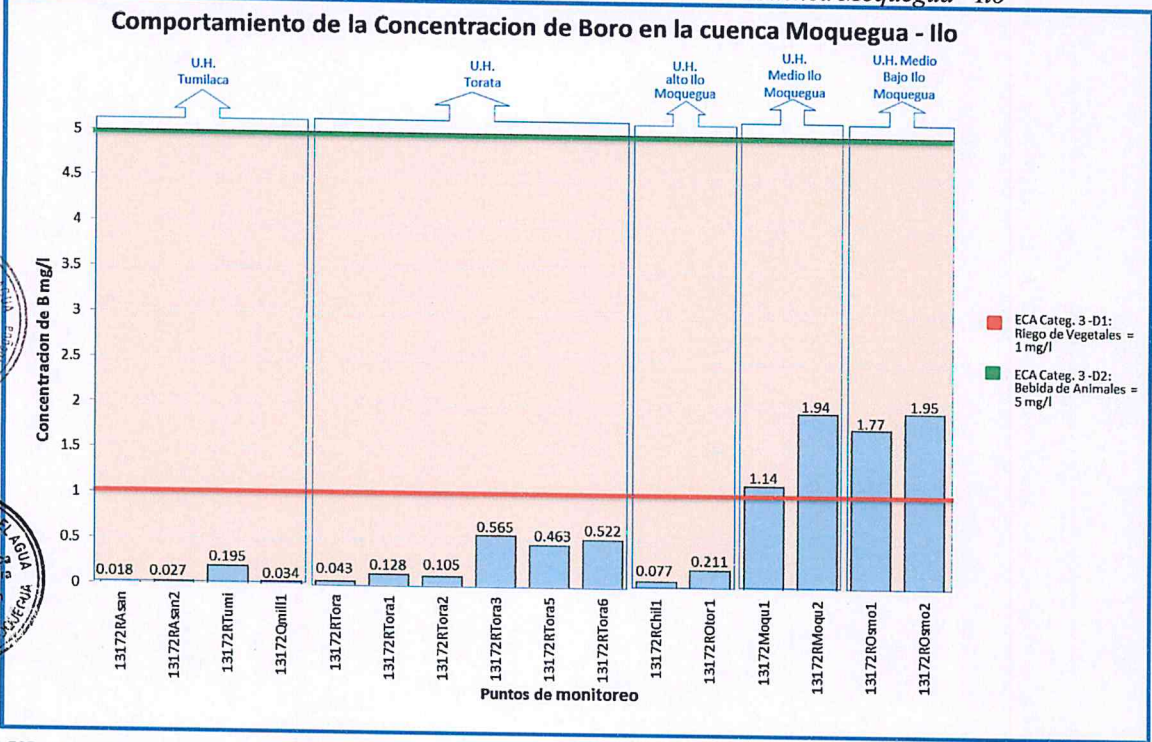
XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

Gráfico N° 3: Comportamiento de la Concentración de Aluminio en la Cuenca Moquegua - Ilo



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
AAA / CAPLIMA - OCOIMA  
Ing. Jacqueline Figueroa Zavala  
Profesional Responsable en Calidad de Recursos Hídricos

Gráfico N° 4: Comportamiento de la Concentración de Boro en la Cuenca Moquegua - Ilo



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Ing. Fernando Zegarra Cordero  
ADMINISTRADOR  
Asesor Técnico Local del Agua Moquegua

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Vº Bº  
Big. Lucy Verónica Ucharré Soaquilla  
Especialista en Calidad de Agua  
ADM. LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

Gráfico N° 5: Comportamiento de la Concentración de Manganeso en la Cuenca Moquegua - Ilo

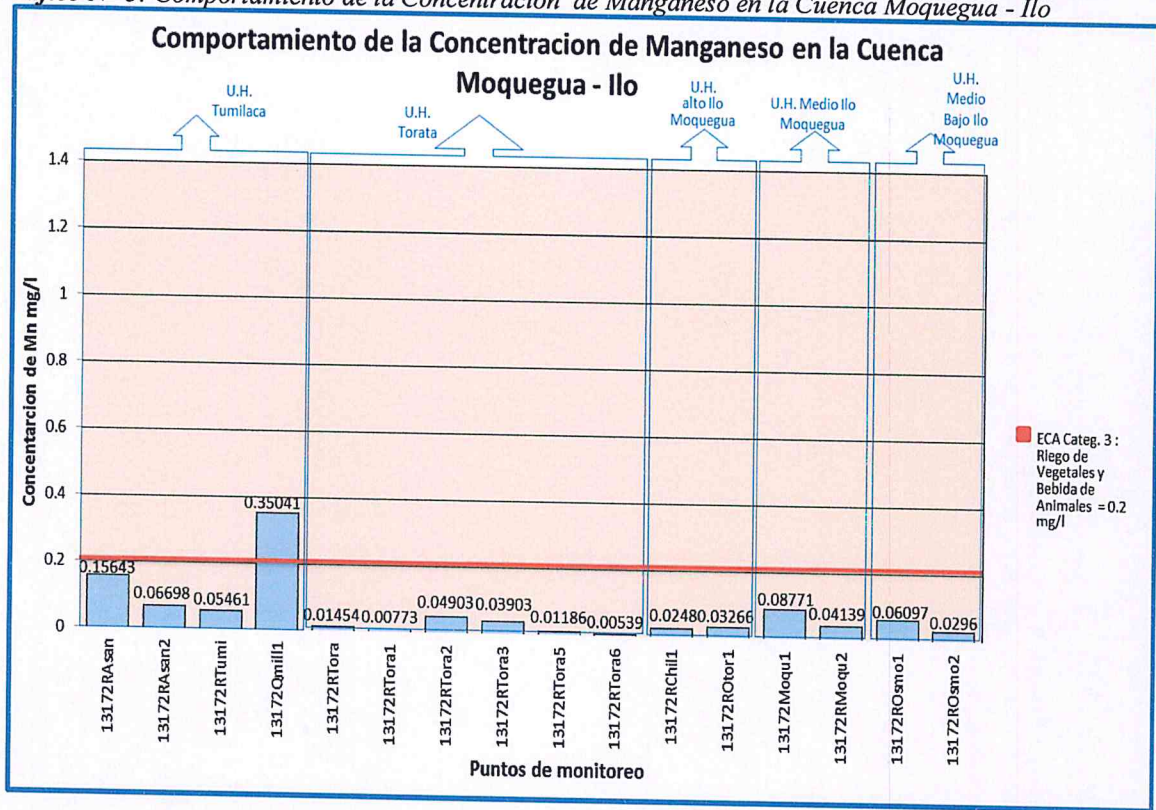
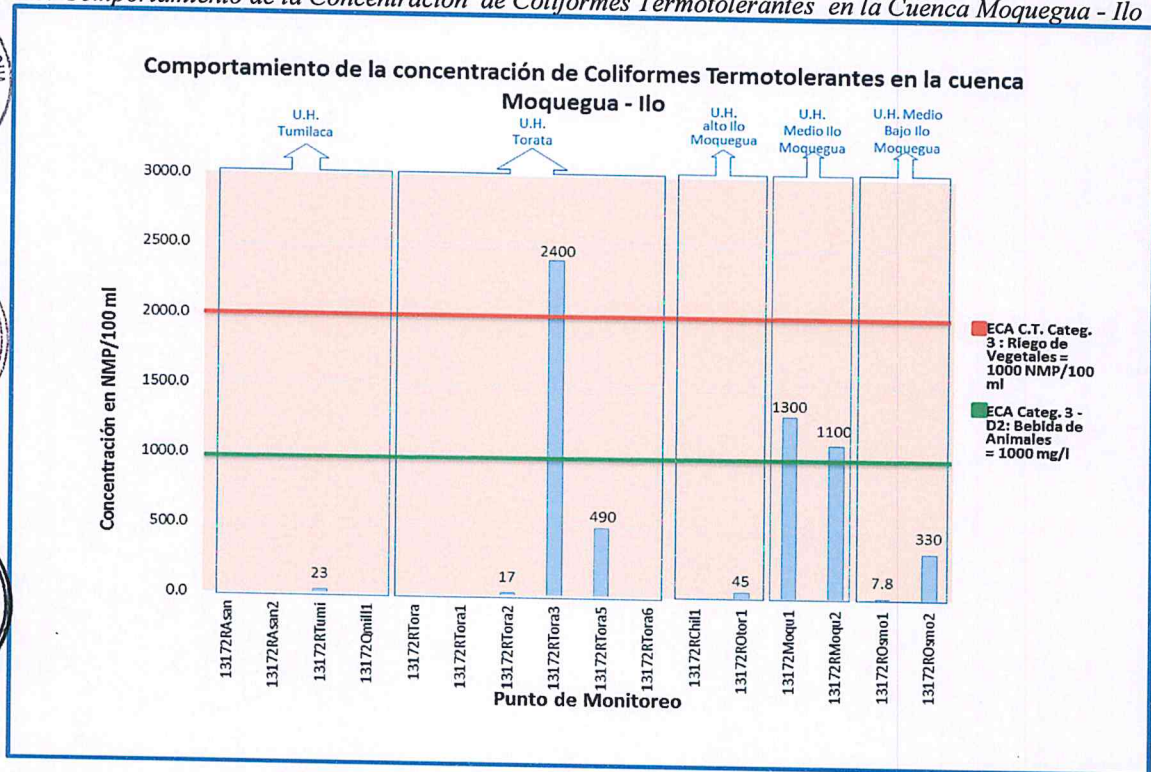


Gráfico N° 6: Comportamiento de la Concentración de Coliformes Termotolerantes en la Cuenca Moquegua - Ilo



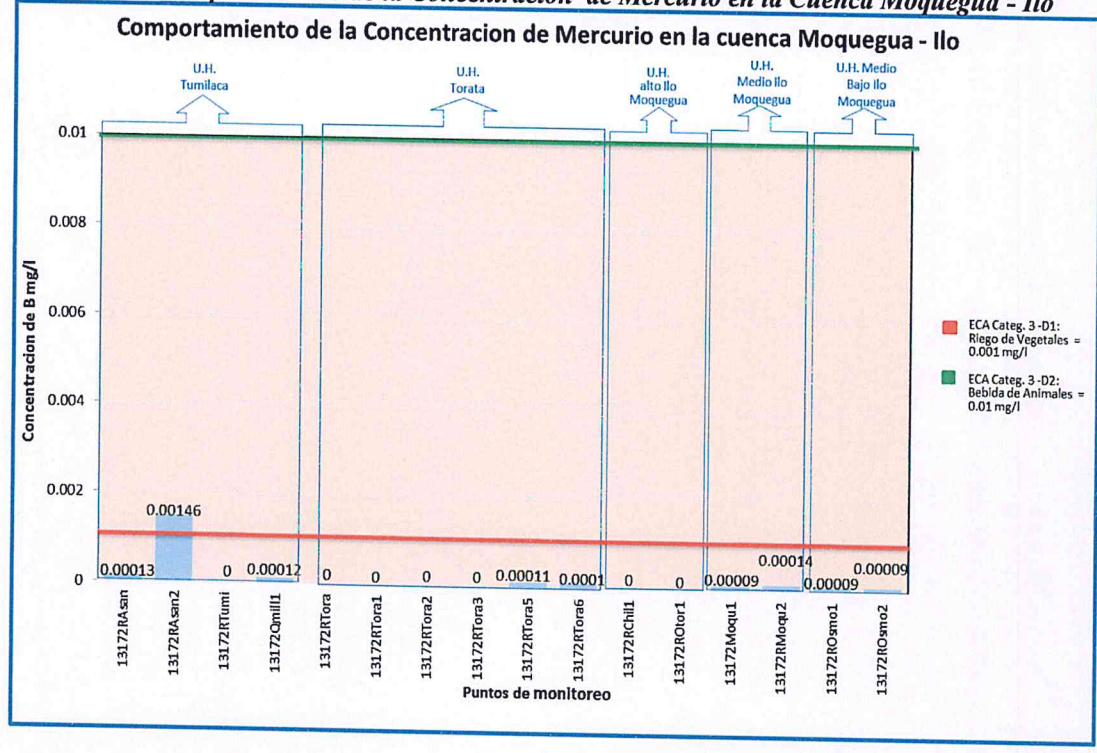
AUTORIZACIÓN  
 Ing. Jacqueline Figuerola Zavala  
 Profesional Responsable en Calidad de Recursos Hídricos

AUTORIZACIÓN  
 Ing. Fide Antonio Zegarra Granda  
 ADMINISTRADOR  
 Comités de Gestión Local del Agua Moquegua

AUTORIZACIÓN  
 Big. Lucy Verónica Usharico Gogaira  
 Especialista en Calidad de Agua  
 ADM. LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

Gráfico N° 7: Comportamiento de la Concentración de Mercurio en la Cuenca Moquegua - Ilo



XIV. CONCLUSIONES

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
AMA CAPLINA - ODONIA  
Ing. Jacqueline Figueras Zavala  
Profesional Responsable en Calidad de Recursos Hídricos

✓ En cumplimiento al Plan de Vigilancia para el XI Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo, se ejecutó el onceavo Monitoreo participativo de la Calidad del Agua superficial de la cuenca Moquegua Ilo, época de avenida periodo 2018 del 03 al 06 de Abril del 2018.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Ing. B° Páez Antonio  
García Granda  
ADMINISTRADOR  
Servicio Local del Agua Moquegua

✓ El desarrollo del trabajo de Campo en la Cuenca Moquegua – Ilo, se realizó en (05) unidades hidrográficas a nivel 6, siendo las siguientes: Medio Bajo Ilo-Moquegua Medio Bajo Ilo-Moquegua, Medio Ilo-Moquegua, Asana-Tumilaca, Alto Ilo-Moquegua y Torata, con una propuesta de quince (16) puntos establecidos en la red de monitoreo.

✓ La cuenca Moquegua – Ilo, está clasificada en la Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida e Animales, según la R.J. N° 056-2018-ANA (Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales Continentales).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Ing. B° Valónia Uchiro Coaquira  
Especialista en Calidad de Agua  
ADM. LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

De la evaluación realizada los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la Cuenca del río Moquegua – Ilo, en el mes de Abril del 2018 (época de avenida) y comparado con los estándares Nacionales de Calidad Ambiental – Agua, Categoría 3, según el D.S. N°004-2017-MINAM, se obtuvieron los siguientes resultados:

XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

TABLA N° 4: PARÁMETROS QUE TRANSGREDIERON LOS ECA-AGUA

Recurso Hídrico	Punto de muestreo	Categ. ECA	Parámetros que transgredieron los ECA - Agua
Río Asana	13172RAsan	3	Cumple ECA-Agua
	13172RAsan2		Mercurio (1 parámetro)
Quebrada Millune	13172QMill1		pH (ácido), Aluminio y Manganeso (3 parámetros)
Río Tumilaca	13172RTumi		pH (básico)(1 parámetro)
Río Torata	13172RTora		Cumple ECA – Agua
	13172RTora1		Cumple ECA – Agua
	13172RTora2		pH (básico) (1 parámetro)
	13172RTora3		pH (básico) y Coliformes Termotolerantes (2 parámetros)
	13172RTora5		pH (básico) (1 parámetro)
13172RTora6	Cumple ECA – Agua		
Río Chilligua	13172RChill1		Cumple ECA – Agua
Río Otorá	13172ROtor		pH (básico),(1 parámetro)
Río Moquegua	13172RMoqu1		Boro (1 parámetro)
	13172RMoqu2	pH (básico), Conductividad Eléctrica, Boro (3 parámetros)	
Río Osmore - Ilo	13172ROsmo1	pH (básico) y Boro (2 parámetros)	
	13172ROsmo2	pH (básico), Conductividad Eléctrica, Cloruros y Boro (4 parámetros)	

Unidad Hidrográfica Asana – Tumilaca

- Las aguas del río Asana, en la cabera de la cuenca 13172RAsan no registró parámetros que transgredieron los ECA-Agua, en la estación 13172RAsan2 se identificó presencia de **Mercurio**, superando los ECA-Agua, Categoría 3.
- Las aguas de la Quebrada Millune, en el punto de monitoreo 13172QMill1 registró un pH ácido, por debajo de los estándares establecidos y la presencia de una elevada concentración de **Aluminio y Manganeso**, transgrediendo los ECA-Agua, Categoría 3, lo cual se atribuye a las características geológicas de la zona.
- En el río Tumilaca en el punto de Monitoreo 13172RTumi, el pH fué ligeramente básico, transgrediendo así los ECA-Agua, Categoría 3, para bebida de animales, mas no para el riego de vegetales.

Unidad Hidrográfica Torata

- El río Torata, en las estaciones 13172RTora, 13172RTora1, 13172RTora6 todos los parámetros evaluados cumplieron con los valores establecidos en el ECA-Agua, Categoría3.
- Los puntos de monitoreo 13172RTora2, en el sector Ichupampa y 13172RTora5 en el sector del Puente Coplay, presentaron aguas con pH básico, los cuales no cumplieron con los valores del ECA-Agua, Categoría 3, tanto para riego de vegetales y bebida de animales.



### XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

- El punto de monitoreo 13172RTora3 presenta características básicas, encontrándose el pH por encima de los parámetros establecidos, también se registró elevada concentración de **Coliformes Termotolerantes**, transgrediendo así los parámetros establecidos en el ECA-Agua, Cat.3, atribuyendo dicha característica a la influencia de aguas poblacionales vertidas en el sector Mollesaja, según el trabajo de identificación de fuentes contaminantes realizado.

#### **Unidad Hidrográfica Alto Ilo Moquegua**

- El río Chilligua en el punto 13172RChill cumple con los ECA-Agua en todos los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos evaluados.
- El río Otor en el punto 13172ROtor1 presentó aguas con características básicas, el cual sobrepasa el valor establecido en el ECA-Agua para bebida de animales, mas no para riego de vegetales.

#### **Unidad Hidrográfica Medio Ilo Moquegua**

- En la Estación de Monitoreo 13172RMoqu1, altura del puente Montalvo, se identificó elevada concentración de los parámetros **Boro y Coliformes Termotolerantes**, este último es atribuido a la influencia de aguas poblacionales identificadas en el trabajo de identificación de fuentes contaminantes en el ámbito del Valle de Moquegua.



La estación de Monitoreo 13172RMoqu2, presentó aguas de características básicas, **conductividad eléctrica, Boro y Coliformes Termotolerantes** que superan los valores del ECA-Agua, atribuyendo dichas características a la naturaleza del suelo salino en este sector del Valle Moquegua y a la influencia de aguas poblacionales identificadas en el trabajo de identificación de fuentes contaminantes realizado.



#### **Unidad Hidrográfica Medio Bajo Ilo Moquegua**

- El río Osmore en el punto 13172ROsmo1, presentó **aguas con pH básico** y presencia de **Boro** los cuales vienen transgrediendo los ECA-Agua, Categoría 3.
- En el punto 13172ROsmo2, presentó **aguas con pH básico, Conductividad Eléctrica, Cloruros y Boro** que superan los ECA-Agua.



Dichas características del río Osmore Ilo, se atribuye a la intrusión de las aguas marino costeras con elevada concentración de Boro y sales en los suelos del Valle de Ilo, lo cual se refleja en la elevada conductividad eléctrica presente en dichas aguas.

## XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

### XV. RECOMENDACIONES

- ✓ Elaborar el Plan de Acción para el Doceavo Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Moquegua Ilo, época de estiaje, para su posterior ejecución y seguir fortaleciendo la línea base de Calidad de los recursos hídricos de la Cuenca Moquegua – Ilo, en tiempo de transición y avenida.
- ✓ Difundir y publicar los resultados de los monitores de la calidad del agua superficial en la Cuenca Moquegua Ilo a los actores de la cuenca, con la finalidad de lograr sinergias para implementar medidas de control y recuperación de la cuenca Tambo en función a sus competencias.
- ✓ En coordinación con la AAA Caplina Ocoña, actualizar el diagnóstico de calidad del agua, en base a los trabajos de identificación de fuentes contaminantes y a los resultados de los monitoreos de calidad del agua de la cuenca Moquegua - Ilo, realizados hasta la fecha.
- ✓ Remitir el copia del presente informe una vez aprobado por la AAA.CO, al Gobierno Regional de Moquegua, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Ministerio de Energía y Minas y el Ministerio de Agricultura y Riego para su conocimiento y toma de acciones en función a sus competencias.

### XVI. ANEXOS

- ✓ Anexo 1: Mapa Red del 11avo Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de avenida 2018 y sus Unidades Hidrográficas a nivel 6.
- ✓ Anexo 2: Hojas de Registro de Campo
- ✓ Anexo 3: Actas de Monitoreo
- ✓ Anexo 4: Informes de Ensayo del Laboratorio acreditado CERPER S.A.



Es todo cuanto informo a usted.

Atentamente.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA

Big. Lucy Verónica Ueharico Coaquira  
Especialista en Calidad de Agua

Moquegua,

Visto el Informe que antecede, procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA I  
CARPLINA - OCOÑA

Ing. Jacqueline Figueroa Zavala  
PROFESIONAL RESPONSABLE EN CALIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS

XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

# ANEXO 1

## MAPA DE LA RED DEL SEXTO MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA MOQUEGUA - ILO

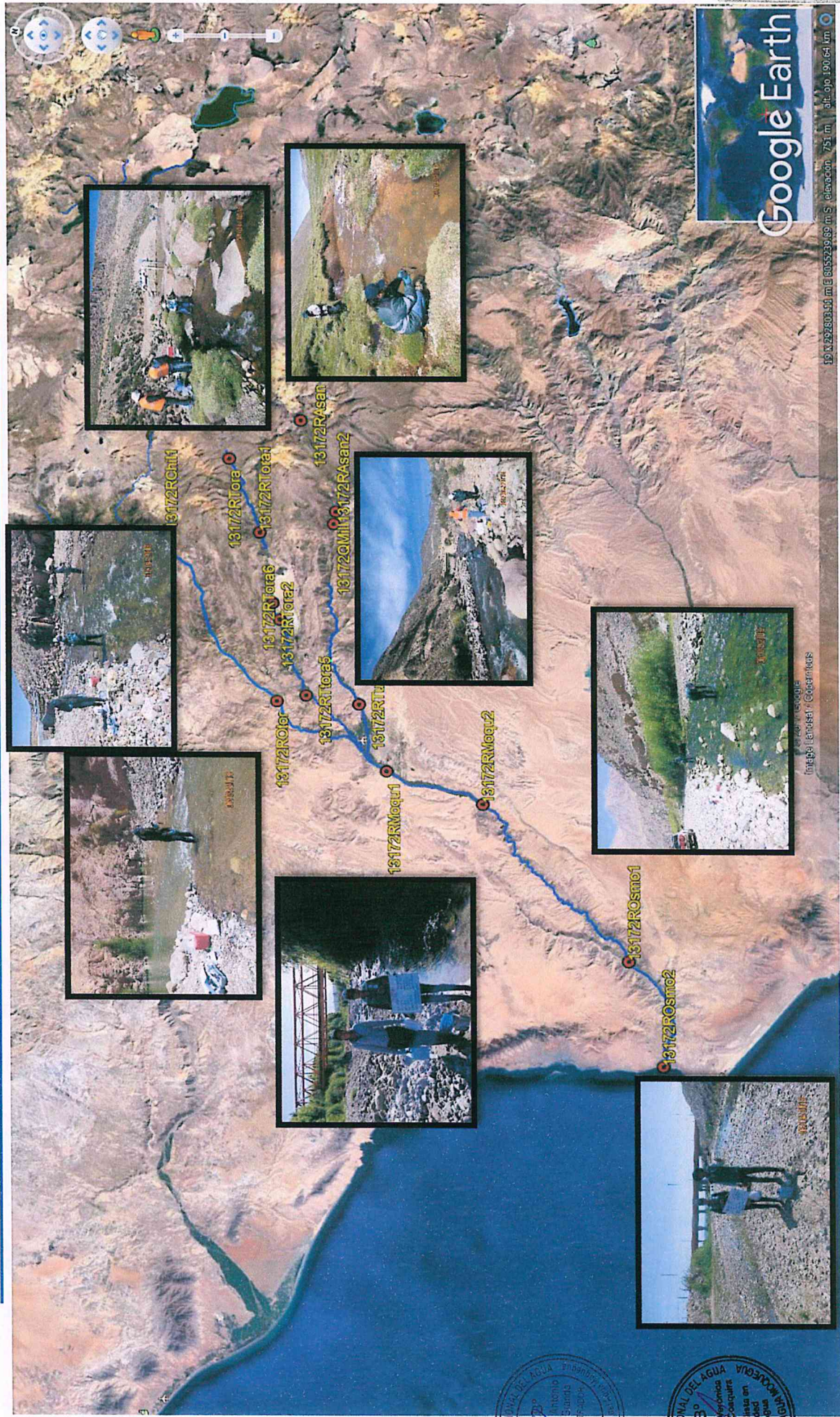


Ministerio de Agricultura y Riego

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"  
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"



### XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo



Calle Tarapacá N° 535 - Moquegua  
Telf: 0531 463173  
Correo: alb-moquegua@ana.gob.pe  
www.ana.gob.pe / www.minagri.gob.pe

XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

# ANEXO 2

## HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO



REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO, ÉPOCA AVENIDA - PERIODO Marzo 2018

N°	Codigo	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 18 K		Altitud	Parámetros de campo					Observaciones
									Norte	Este		T °C	pH	O.D. mg/L	C.E. uS/cm	Caudal l/s	
1	1312RA-5an	Río Asana, cabecera del río Isma	Asana	Torata	Hcal. Niño	Moquegua	03/04/18	10:20	815512	0342359	4536	7.5	7.35	7.29	122.2	239.9	
2	13172D-111	Duquebrada trillene a 100m antes de la confluencia con el río Isma	Proyecto Quellaueco	Torata	Hcal. Niño	Moquegua	03/04/18	14:46	8108053	0309231	3638	13.2	4.39	6.98	374	135.7	
3	13172RA-5an	Río Asana, fuente Asana a 800m aguas abajo del nacimiento de Quellaueco	Proyecto Quellaueco	Torata	Hcal. Niño	Moquegua	03/04/18	15:37	8108520	0327169	3501	13.1	7.48	7.08	150.4	1167	
4																	



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA  
Big. Lucy VIVEROS Charico Coaquira  
Especialista en Calidad de Agua

PARTICIPANTE

Técnico Especialista



Autoridad Nacional del Agua  
 Autoridad Administrativa del Agua | Carolina Ocaña  
 Administración Local de Agua Moquegua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO, ÉPOCA AVENIDA - PERIODO Marzo 2018

N°	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 18 K		Altitud	Parámetros de campo				Observaciones	
									Norte	Este		T °C	pH	O.D. mg/L	C.E. uS/cm		Caudal l/s
1	13172RTorata	Río Torata Estación Titijones	Titijones	Torata	Moravia	Moquegua	04/04/18	9:15	8125034	0355171	4432	10.2	8.08	7.53	125.7	69.29	
2	13172RTorata	Río Torata Estación Arandaya	Arandaya	Torata	Moravia	Moquegua	04/04/18	10:30	8118941	324370	3669	12.2	8.16	7.59	128.3	1517.90	
3	13172RTorata	Quebrada Chumbacala	Ichupampa	Torata	Moravia	Moquegua	04/04/18	12:27	8115534	313760	3094	13.9	8.38	7.66	1014	1.10	
4	13172RTorata	Río Torata Sector Ichupampa	Ichupampa	Torata	Moravia	Moquegua	04/04/18	13:06	814797	311328	2993	15.1	8.88	7.96	145.7	439.1	
5																	
6																	
7																	
8																	



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA

RESPONSABLE *[Signature]*  
 Big. Lucy Verónica Ucharfó Córdova  
 Especialista en Calidad de Agua

Técnico Especialista  
 PARTICIPANTE

ALA - MOQ FOLIO Nº  
 ESP. CALIDAD DE AGUA 49



REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO, ÉPOCA AVENIDA - PERIODO Marzo 2018

N°	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS84) ZONA 18 K		Altitud	Parámetros de campo					Observaciones
									Norte	Este		T °C	pH	O.D. mg/L	Cl. u/Sem	Caudal l/s	
1	13172RCh11	Río Chilligua, altura Puente Chilligua	Chilligua	Carumos	Mzal. Niebo	Moquegua	05/04/18	9:30	8132653	322743	4266	7.30	8.17	7.70	126.4	662.4	No hay descargas de Agua de P.G.
2	13172ROb1	Río Otoro, Bocanoma Otoro	Otoro	Torata	Mzal. Niebo	Moquegua	05/04/18	11:20	8182827	298537	2182	17	8.48	8.01	252	550.1	No hay descargas de Agua de P.G.
3	13172RTos	Río Torata, altura Puente Coplay	Yocango	Torata	Mzal. Niebo	Moquegua	05/04/18	12:20	8108770	300104	1935	19.1	8.49	7.69	742	84.68	
4	13172RTomi	Río Tumilaca, estación Yunguyo Punto de Captación de la EPS Moquegua	Tumilaca	Samega	Mzal. Niebo	Moquegua	05/04/18	14:10	8100981	249928	1616	23	8.46	7.55	245.0	721.9	
5																	
6																	
7																	
8																	



AUTORIZACIÓN NACIONAL DEL AGUA  
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA

Ing. Lucy Mercedes Ucharico Coaquira  
Especialista en Calidad de Agua

Técnico Especialista

PARTICIPANTE



Autoridad Nacional del Agua  
 Autoridad Administrativa del Agua | Caplina Ocoña  
 Administración Local de Agua Moquegua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO, ÉPOCA AVENIDA - PERIODO Marzo 2018

N°	Codigo	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS84)		Altitud	Parámetros de campo				Observaciones	
									Norte	Este		T °C	pH	O.D. mg/l	ClE (S/cm)		Caudal l/s
1	13172R1003	Bocatoma Tarata	Estuqueña	Moquegua	Mar. Nieto	Moquegua	06/04/18	7:10	810425	296237	1604	17.7	8.73	8.76	664	180	
2	13172R1004	Río Moquegua, Alto del Puente Tumbalco	Moquegua	Moquegua	Mar. Nieto	Moquegua	06/04/18	8:30	809540	290130	1221	21.4	8.13	8.84	1325	153.6	
3	13172R1002	Río Moquegua, Sector Rinareña Espejos	Moquegua	Moquegua	Mar. Nieto	Moquegua	06/04/18	9:55	807987	286451	918	22.8	8.69	11.64	2.69	300.1	
4	13172R0501	Río Osmore, Estación Canuto	Algarobal	Algarobal	Ilo	Moquegua	06/04/18	11:35	805740	267171	231	27.8	9.30	12.25	2.26	220.1	Agua poco profunda con presencia de musgos.
5	13172R0502	Río Osmore, Alto del puente Pococha	Pococha	Pococha	Ilo	Moquegua	06/04/18	12:45	805056	251689	0	30.8	8.42	15.09	2.94	53.46	Agua poco profunda con vegetación de mayor captación de cisternas.
6																	



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA  
 B. Lucy Verónica Coaquira  
 Especialista en Calidad de Agua  
 ADM. LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

Técnico Especialista

PARTICIPANTE

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	52



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”  
“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”



XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

# ANEXO 3

# ACTAS DE MONITOREO



PERÚ	Ministerio de Agricultura y Riego	Autoridad Nacional del Agua	ALA - MOQ	FOLIO N°
			ESP. CALIDAD DE AGUA	53

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE  
AGUA MOQUEGUA

**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley General de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el "Plan de Trabajo para el Monitoreo de Calidad del Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo, época avenida, Periodo 2018"; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 16:10 horas del día 03 de Abril del 2018.

**I. PARTICIPANTES**

N°	Nombres y Apellidos	Institución
01	René Ramos Calizaya	AAQ
02	Daniel Parapanca Pari	AAQ
03	Pedro Sapa Mallea	ALA-MOQ
04	Lucy Ucharico Coaguira	ALA-MOQ
05	Ruth Cabana Cari	Pract. ALA-MOQ

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

Bla. Lucy Ucharico C.  
Especialista en Calidad del Agua  
ALA - Moquegua.

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ZONA	COORDENADAS WGS 84 (UTM)	OBSERVACIONES
13172 RAsan	Río Asana, cabecera de cuenca, Qda. Topuma	19K	8115512 342359	
13172 R Mill	Quebrada Millune, antes de confluencia con el río Asana.	19K	8108053 329231	Agua de pH ácido. Obras en curso.
13172 RAsan2	Río Asana, aguas abajo del puente Asana	19K	8108520 327169	





PERÚ	Ministerio de Agricultura y Riego	Autoridad Nacional del Agua	ALA - MOQ
			ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	54

*GA*

Nombre: *Pedro Sagua R*  
 DNI: *04436196*  
 Institución: *ALA - MOQ*

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:





<b>PERÚ</b>	Ministerio de Agricultura y Riego	Autoridad Nacional del Agua	ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA MOQUEGUA
-------------	--------------------------------------	--------------------------------	--

**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley General de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el "Plan de Trabajo para el Monitoreo de Calidad del Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo, época avenida, Periodo 2018"; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 13:30 horas del día 04 de Abril del 2018.

**I. PARTICIPANTES**

Nº	Nombres y Apellidos	Institución
01	Pompeyo Targui Pedroza	Junta Usuarios Torata
02	Joe Cordero Salguero	SPCC - Cuzajone
03	Eladio Fabián	SPCC - Cuzajone
04	Pedro Sagua Mallea	
05	Lucy Ucharico Coaquira	ALA - Moquegua
06	Ruth Cabana Cari	ALA - Moquegua.

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

B/ra. Lucy Ucharico C.  
Especialista en Calidad del Agua  
ALA - Moquegua

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ZONA	COORDENADAS WGS 84 (UTM)	OBSERVACIONES
13172 RTora	Río Torata, estación Titijones	19K	8125034 N	cabecera de cuenca
			335171 E	
13172 RTora 1	Río Torata, estación Prundaya	19K	8118941 N	presencia de estación meteorológica
			324370 E	
13172 RTora 2	Río Torata, sector Ichupampa	19K	8115534 N	aguas abajo de la descarga del río Torata
			313760 E	
13172 RTora 6	Quebrada Chuntacala, cauce antiguo río Torata	19K	8114747 N	
			311328 E	
				N





PERÚ	Ministerio de Agricultura y Riego	Autoridad Nacional del Agua	ALA - MOQ	FOLIO N°
			ESP. CALIDAD DE AGUA	56

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE  
AGUA MOQUEGUA

.....  
 Nombre: *pedro Saques M*  
 DNI: *04436196*  
 Institución: *DCA- MOU*

.....  
 Nombre: *Pompeyo Tarqui Pedraza*  
 DNI: *04742089*  
 Institución: *Junta de Usuarios Torata*

.....  
 Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

.....  
 Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

.....  
 Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

.....  
 Nombre:  
 DNI:  
 Institución:





**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley General de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el "Plan de Trabajo para el Monitoreo de Calidad del Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo, época avenida, Periodo 2018"; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 15:00 horas del día 05 de Abril del 2018.

**I. PARTICIPANTES**

N°	Nombres y Apellidos	Institución
01	Jucy Ucharico Cozqueira	ALA - MOQ
02	Pedro Sagua Mallea	ALA - MOQ
03	Ruth Cabana Cari	Practicante ALA - MOQ

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

Bjga. Jucy Ucharico Co.  
Especialista en Calidad del Agua

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ZONA	COORDENADAS WGS 84 (UTM)	OBSERVACIONES
13172 Rchill	Río Chilligua, altura Puente Chilligua	19K	8132653 N	No hay descarga de agua de la Rep. Pasto Grande
			322743 E	
13172 ROTora	Río Otorá, Bocatoma Otorá.	19K	8112827 N	No hay descarga de aguas de P.G.
			298537 E	
13172 RToras	Río Torata, altura puente Coplay	19K	8108770 N	aguas con bastante microalgas
			300104 E	
13172 RTumi	Río Tumlaca, estación Junguyo, punto de captación EPS Moquegua.	19K	8100981 N	aguas de poca profundidad, transparentes.
			299928 E	
			N	





**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley General de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el "Plan de Trabajo para el Monitoreo de Calidad del Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo, época avenida, Periodo 2018"; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las ..... horas del día 06 de ..... Abril ..... del 2018.

**I. PARTICIPANTES**

N°	Nombres y Apellidos	Institución
01	Luz Ucharico Coaguira	ALA - MOQ
02	Pedro Sagua Mallea	ALA - MOQ
03	Ruth Cabana Cari	Practicante ALA - MOQ

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

Bla. Luz Ucharico Coaguira  
Especialista en Calidad del Agua

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ZONA	COORDENADAS WGS 84 (UTM)	OBSERVACIONES
13172RTora3	Río Torata, Bocatoma Torata, aguas abajo	19K	8104255 N	
			296737 E	
13172RMoque1	Río Moquegua, altura del puente Montalvo	19K	8095460 N	
			290130 E	
13172RMoque2	Río Moquegua, sector Rinconada, Espejos.	19K	8079867 N	
			286451 E	
13172ROsmos1	Río Osmore, estación El Canlito, punto captación de EPS ILO.	19K	8057410 N	
			267171 E	
			N	



ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	59



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”  
“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”



XI Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua - Ilo

# ANEXO 4

# INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00651/18**

Solicitante : **AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Domicilio legal : **CAL. 17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR - SAN ISIDRO - LIMA - LIMA**  
 Producto declarado : **AGUA SUPERFICIAL**  
 Lugar de Muestreo : **Río Asana, Quebrada Millune**  
 Fecha de Muestreo : **2018-04-03**  
 Cantidad de Muestras para el Ensayo : **4.125 Litros**  
 Forma de Presentación : **Muestra proporcionada por el solicitante**  
 Identificación de la muestra : **Según se indica**  
 Fecha de recepción : **2018-04-05**  
 Fecha de inicio del ensayo : **2018-04-05**  
 Fecha de término del ensayo : **2018-04-10**  
 Ensayo realizado en : **Laboratorio Ambiental**  
 Identificado con : **HS 18003051 (EXMA-02500-2018)**  
 Validez del documento : **Este documento es válido solo para el lote inspeccionado**

**PROYECTO:CUENCA MOQUEGUA**

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84	Descripción de la Estación de Monitoreo	Observaciones
13172RAsan	ESTE NORTE		
13172QMill1			
13172RAsan2			



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	61

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00651/18**

Página 2/6

**RESULTADOS**

	Estación de Muestreo	13172RAsan	13172QMIII1	13172RAsan2	
Fecha y Hora de Muestreo		2018-04-03 10:20	2018-04-03 14:46	2018-04-03 15:37	
Tipo de Muestra		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Resultados	Resultados	Resultados
<b>Parámetros Físico - Químicos</b>					
Bicarbonatos	1,00	mg/L	8,06	<1,00	11,1
<b>Parámetros Inorgánicos no Metálicos</b>					
Fósforo Total	0,003	mg/L	0,057	0,053	0,043
Nitrógeno Total	0,01	mg/L	0,164	0,185	0,129
<b>Aniones por Cromatografía Iónica</b>					
Cloruro	0,04	mg/L	0,392	1,07	0,767
Nitrato	0,002	mg/L	0,034	0,041	0,015
Nitrito	0,001	mg/L	0,002	<0,001	0,002
Sulfato	0,04	mg/L	52,8	209	61,2
<b>Parámetros Orgánicos</b>					
Demanda Química de Oxígeno	2,5	mg/L	7,4	<2,5	<2,5
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>					
Aluminio (Al)	0,00300	mg/L	1,22	9,65	1,57
Antimonio (Sb)	0,00007	mg/L	<0,00007	<0,00007	<0,00007
Arsénico (As)	0,00003	mg/L	0,00114	0,00056	0,0009
Bario (Ba)	0,00007	mg/L	0,01143	0,0273	0,01613
Berilio (Be)	0,00001	mg/L	<0,00001	0,00045	0,00012
Bismuto (Bi)	0,00005	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Boro (B)	0,002	mg/L	0,018	0,034	0,027
Cadmio (Cd)	0,00005	mg/L	<0,00005	0,00009	<0,00005
Calcio (Ca)	0,020	mg/L	11,8	26,2	14,1
Cobalto (Co)	0,00004	mg/L	0,00356	0,00331	0,00079
Cobre (Cu)	0,00004	mg/L	0,0052	0,00853	0,00424
Cromo (Cr)	0,00030	mg/L	0,0009	<0,0003	<0,0003
Estaño (Sn)	0,00003	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003
Estroncio (Sr)	0,00005	mg/L	0,10067	0,30913	0,12615
Fósforo (P)	0,020	mg/L	0,07	0,05	0,05
Hierro (Fe)	0,00009	mg/L	1,15	0,63714	0,41567
Litio (Li)	0,00005	mg/L	0,00126	0,00318	0,00168
Magnesio (Mg)	0,002	mg/L	3	6,11	3,16
Manganeso (Mn)	0,00006	mg/L	0,15643	0,35041	0,06698
Mercurio (Hg)	0,00006	mg/L	0,00013	0,00012	0,00146



**INFORME DE ENSAYO N° 2-00651/18**

Página 3/6

RESULTADOS (Continuación)

Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Estación de Muestreo	13172RAsan	13172QMIII1	13172RAsan2
			Fecha y Hora de Muestreo	2018-04-03 10:20	2018-04-03 14:46	2018-04-03 15:37
			Tipo de Muestra	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
			Resultados	Resultados	Resultados	Resultados
<b>Parámetros Físico - Químicos</b>						
Molibdeno (Mo)	0,00004	mg/L		0,00017	0,0001	0,00062
Níquel (Ni)	0,00002	mg/L		0,00475	0,00383	0,00146
Plata (Ag)	0,00004	mg/L		<0,00004	<0,00004	<0,00004
Plomo (Pb)	0,00004	mg/L		0,00015	0,00037	0,00019
Potasio (K)	0,0200	mg/L		1,32	2,71	2,09
Selenio (Se)	0,00006	mg/L		0,00012	0,00042	0,00021
Silicio (Si)	0,050	mg/L		13,2	25,2	17,7
Sodio (Na)	0,003	mg/L		4,13	9,38	6,6
Talio (Tl)	0,00003	mg/L		<0,00003	<0,00003	<0,00003
Titanio (Ti)	0,00010	mg/L		0,0094	0,0254	0,0066
Uranio (U)	0,00004	mg/L		<0,00004	<0,00004	<0,00004
Vanadio (V)	0,00003	mg/L		0,00209	0,00201	0,00262
Zinc (Zn)	0,00004	mg/L		0,02208	0,02717	0,00716



ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	63

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00651/18**

Página 4/6

**CONTROLES DE CALIDAD**

**Parámetros Inorgánicos no Metálicos**

Ensayos	BM	% RPD	LFB	Duplicado RSDH ≥ RSDr	LFM y LFMD RSDH ≥ RSDr	LFM y LFMD % RPD
	< Límite Detección					
Fósforo Total (LD: 0,003 mg/L)	< 0,003	----	----	----	----	----
Nitrógeno Total (LD: 0,01 mg/L)	< 0,01	----	----	----	----	----

LD: Límite de detección

**CONTROLES DE CALIDAD**

**Aniones por Cromatografía Iónica**

Ensayos	BM	LFB	LFM
	90-110% 95-105%		
Cloruro (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----
Nitrato (LD: 0,002 mg/L)	< 0,002	----	----
Nitrito (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	----	----
Sulfato (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----

**CONTROLES DE CALIDAD**

**Metales Totales por ICP-MS**

Ensayos	MB	LFB	LFM	LFMD
	EXMA-02500 13172 RASAN			
< Límite Detección				
Aluminio (Al)	< 0,00300	106,51%	N.A	N.A
Antimonio (Sb)	< 0,00007	101,03%	N.A	N.A
Arsénico (As)	< 0,00003	101,18%	N.A	N.A
Bario (Ba)	< 0,00007	100,89%	N.A	N.A
Berilio (Be)	< 0,00001	98,92%	N.A	N.A
Bismuto (Bi)	< 0,00005	100,17%	N.A	N.A
Boro (B)	< 0,002	100,31%	N.A	N.A
Cadmio (Cd)	< 0,00005	99,75%	N.A	N.A
Calcio (Ca)	< 0,020	99,40%	N.A	N.A
Cobalto (Co)	< 0,00004	98,98%	N.A	N.A
Cobre (Cu)	< 0,00004	99,22%	N.A	N.A
Cromo (Cr)	< 0,00030	99,68%	N.A	N.A
Estroncio (Sr)	< 0,00005	99,93%	N.A	N.A



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	64

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00651/18**

Página 5/6

Metales Totales por ICP-MS

Ensayos	MB	LFB	LFM	
			EXMA-02500	LFMD
			13172 RASAN	
	< Limite Detección	70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Fosforo (P)	< 0,020	98,31%	N.A	N.A
Hierro (Fe)	< 0,00009	98,98%	N.A	N.A
Litio (Li)	< 0,00005	94,33%	N.A	N.A
Magnesio (Mg)	< 0,002	101,84%	N.A	N.A
Manganeso (Mn)	< 0,00006	99,33%	N.A	N.A
Mercurio (Hg)	< 0,00006	99,84%	N.A	N.A
Molibdeno (Mo)	< 0,00004	99,99%	N.A	N.A
Niquel (Ni)	< 0,00002	99,31%	N.A	N.A
Plata (Ag)	< 0,00004	97,70%	N.A	N.A
Plomo (Pb)	< 0,00004	97,89%	N.A	N.A
Potasio (K)	< 0,0200	97,93%	N.A	N.A
Selenio (Se)	< 0,00006	99,93%	N.A	N.A
Silicio (Si)	< 0,050	99,20%	N.A	N.A
Sodio (Na)	< 0,003	99,24%	N.A	N.A
Talio (Tl)	< 0,00003	98,89%	N.A	N.A
Titanio (Ti)	< 0,00010	102,09%	N.A	N.A
Uranio (U)	< 0,00004	101,85%	N.A	N.A
Vanadio (V)	< 0,00003	98,87%	N.A	N.A
Zinc (Zn)	< 0,00004	100,17%	N.A	N.A



CALLAO

Oficina Principal

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415

Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n

Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura

T. (073) 322 908 / 9975 63161

“EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	65

## INFORME DE ENSAYO N° 2-00651/18

Página 6/6

### MÉTODOS

**Aniones por Cromatografía Iónica:** EPA METHOD 300.0. 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography

**Metales Totales por ICP-MS:** ISO 17294-2. 2016. Water quality -- Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) -- Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes

**Bicarbonatos:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23 rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method

**Demanda Química de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23 rd Ed. 2017. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method

**Fósforo Total:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23 rd Ed. 2017. Phosphorus. Ascorbic Acid Method

**Nitrógeno Total:** SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part. 4500-N C. 23 rd Ed. 2017. Nitrogen. Persulfate Method

### OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos 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.

Arequipa, 26 de Abril de 2018

CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A.



Lic. Eddie Mendoza Mamani  
C.O.P. N° 776  
JEFE DEL LABORATORIO AREQUIPA

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



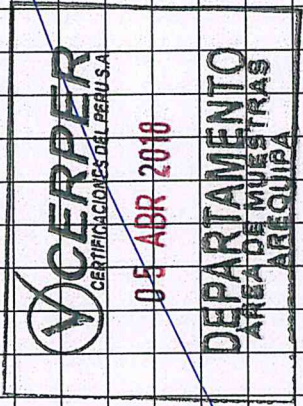
CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

CUENTE: AUTORIZACION NACIONAL DEL DGOA  
 DIRECCION LEGAL: Av. Piquiza hua. N° 520. Cero Cobardo. ASU ENAH. J. Figueroa C. ana. gob. pe  
 TELEFONO: 054-497783  
 LUGAR DE MUESTREO: Cuenca Mopungua (rio Asenc, Qde. Villena)

HIS: 1800305  
 EXMA: 02500=2018-01

CADENA DE CUSTODIA PARA PROTOTIPO

CODIGO DE ESTACION Y/O MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	TIPO DE ENVASE		HORA DE MUESTREO	N° de Envases	PARAMETROS										ESTE	NORTE
		FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO			Bicarbonatos	N-Total	P-Total	Nitrogenos	Metales Totales	Aluminio (mg/L)	ZONIA O RUSO (K/LM)					
13172 RAsen	ASUP	03.04.18	10:20	06	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
13172 QM:11	ASUP	03.04.18	14:46	06	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
13172 RAsen2	PSUP	03.04.18	15:37	06	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
TOTAL																	
0																	



TIPO DE ENVASE: P: FRASCO DE PLASTICO / VA: FRASCO DE VIDRIO AMBAR / PA: FRASCO DE PLASTICO AMBAR / W: WINKLER / BP: BOLSA PLASTICA  
 TIPO DE MUESTRA: AGUAS NATURALES: AGUA SUBTERRANEA (ASUB) / AGUA SUPERFICIAL (ASUP) // AGUA RESIDUAL: AGUA RESIDUAL DOMESTICA (ARD) / AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL (ARI) / AGUA RESIDUAL MUNICIPAL (ARM) // AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO: AGUA DE BEBIDA (AB) / AGUA DE PISCINA (AP) / AGUA DE LAGUNA ARTIFICIAL (ALA) // AGUAS SALINAS: AGUA DE MAR (AM) / AGUAS SALOBRES (ASA) / SALMUERA (SAL) / AGUA DE INYECCION Y REINYECCION (AIR) // AGUA DE PROCESO: AGUA DE CIRCULACION O ENFRIAMIENTO (ACE) / AGUA DE ALIMENTACION PARA CALDERAS (ALC) / AGUA DE CALDERAS (AC) / AGUA DE LIXIVIACION (ALIX) / AGUA PURIFICADA (APU) / AGUA DE INYECCION Y REINYECCION (APRI)

**DATOS DE MUESTREO:**  
 Muestreado por: B. Lucy Uchurico C.  
 Fecha de finalización del muestreo: 03-04-18  
 Hora de finalización del muestreo: 16:00 hrs.  
 Volumen Filtrado (m³):  
 Área de Draga (m²):  
 Flujo de Muestreo (m³/h):  
 Tiempo de Muestreo (h):

**CONDICION DE RECEPCION DE LA MUESTRA:**

En buen estado:	SI	NO
Recipiente apropiado:	SI	NO
Dentro del tiempo de conservación:	SI	NO
Correctamente preservadas:	SI	NO

RECIBIDO POR: M. Aparicio S. Caceres 05-04-2018 09:00  
 17 10 8.00 R-M-01/174

**OBSERVACIONES:**

ALA - MOQ  
 ESP. CALIDAD DE AGUA  
 FOLIO N° 66  
 DA-PC-CCP Versión 01 2017.10.20

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00652/18**

Página 1/6

Solicitante : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Domicilio legal : CAL. 17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR - SAN ISIDRO - LIMA - LIMA  
 Producto declarado : AGUA SUPERFICIAL  
 Lugar de Muestreo : Río Torata  
 Fecha de Muestreo : 2018-04-04  
 Cantidad de Muestras para el Ensayo : 7.75 Litros  
 Muestra proporcionada por el solicitante  
 Forma de Presentación : Frascos de plástico, cerrados, refrigerados y preservados  
 Identificación de la muestra : Según se indica  
 Fecha de recepción : 2018-04-05  
 Fecha de inicio del ensayo : 2018-04-05  
 Fecha de término del ensayo : 2018-04-10  
 Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental / Laboratorio Microbiología  
 Identificado con : HS 18003051 (EXMA-02500-2018)  
 Validez del documento : Este documento es válido solo para el lote inspeccionado

PROYECTO: CUENCA MOQUEGUA				
Puntos de muestreo		Coordenadas UTM WGS 84	Descripción de la Estación de Monitoreo	Observaciones
ESTE	NORTE			
13172RTora	---	---	---	---
13172RTora1	---	---	---	---
13172RTora6	---	---	---	---
13172RTora2	---	---	---	---



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00652/18**

Página 2/6

**RESULTADOS**

Estación de Muestreo	13172RTora	13172RTora1	13172RTora6	13172RTora2		
Fecha y Hora de Muestreo	2018-04-04 09:15	2018-04-04 10:30	2018-04-04 12:27	2018-04-04 13:06		
Tipo de Muestra	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial		
Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Resultados	Resultados	Resultados	Resultados
<b>Parámetros Físico - Químicos</b>						
Bicarbonatos	1,00	mg/L	39,2	39,3	170	40,5
<b>Parámetros Inorgánicos no Metálicos</b>						
Fósforo Total	0,003	mg/L	0,031	0,032	0,104	0,034
Nitrógeno Total	0,01	mg/L	0,147	0,060	6,01	0,141
Sulfuros	0,001	mg/L	---	---	<0,001	<0,001
<b>Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruro	0,04	mg/L	1,29	4,50	93,3	5,26
Nitrato	0,002	mg/L	0,019	0,007	4,67	<0,002
Nitrito	0,001	mg/L	0,002	<0,001	0,005	0,001
Sulfato	0,04	mg/L	32,5	30,1	315	33,4
<b>Parámetros Orgánicos</b>						
Demanda Química de Oxígeno	2,5	mg/L	5,6	6,1	3,5	<2,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2,00	mg/L	---	---	<2,00	<2,00
<b>Parámetros Microbiológicos</b>						
Coliformes Termotolerantes	1,80	NMP/100 mL	---	---	---	17
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>						
Aluminio (Al)	0,00300	mg/L	0,034	0,117	0,049	0,656
Antimonio (Sb)	0,00007	mg/L	<0,00007	<0,00007	0,00059	0,00048
Arsénico (As)	0,00003	mg/L	0,00223	0,00479	0,00828	0,00417
Bario (Ba)	0,00007	mg/L	0,02041	0,01826	0,04254	0,02412
Berilio (Be)	0,00001	mg/L	0,00006	<0,00001	<0,00001	0,00005
Bismuto (Bi)	0,00005	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Boro (B)	0,002	mg/L	0,043	0,128	0,522	0,105
Cadmio (Cd)	0,00005	mg/L	<0,00005	<0,00005	0,00008	<0,00005
Calcio (Ca)	0,020	mg/L	10,5	10,2	101	11
Cobalto (Co)	0,00004	mg/L	0,00035	0,0001	0,00006	0,00022
Cobre (Cu)	0,00004	mg/L	0,00288	0,00224	0,01975	0,00657
Cromo (Cr)	0,00030	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Estaño (Sn)	0,00003	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003
Estroncio (Sr)	0,00005	mg/L	0,09839	0,09877	0,82192	0,10352
Fosforo (P)	0,020	mg/L	0,07	0,08	0,16	0,07



CALLAO

Oficina Principal

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415

Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n

Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura

T. (073) 322 908 / 9975 63161

"FI" USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	69

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00652/18**

**RESULTADOS (Continuación)**

Estación de Muestreo	13172RTora	13172RTora1	13172RTora6	13172RTora2		
Fecha y Hora de Muestreo	2018-04-04 09:15	2018-04-04 10:30	2018-04-04 12:27	2018-04-04 13:06		
Tipo de Muestra	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial		
Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Resultados	Resultados	Resultados	Resultados
Hierro (Fe)	0,00009	mg/L	0,34666	0,17246	0,04926	0,42795
Litio (Li)	0,00005	mg/L	0,00199	0,00218	0,03862	0,00178
Magnesio (Mg)	0,002	mg/L	4,21	3,11	34	3,17
Manganeso (Mn)	0,00006	mg/L	0,01454	0,00773	0,00539	0,04903
Mercurio (Hg)	0,00006	mg/L	<0,00006	<0,00006	0,0001	<0,00006
Molibdeno (Mo)	0,00004	mg/L	0,0005	0,00057	0,01692	0,00086
Níquel (Ni)	0,00002	mg/L	0,00089	0,00028	0,00025	0,00046
Plata (Ag)	0,00004	mg/L	<0,00004	<0,00004	0,00006	<0,00004
Plomo (Pb)	0,00004	mg/L	0,00008	0,00013	0,00012	0,0005
Potasio (K)	0,0200	mg/L	3,77	2,99	11,8	3,04
Selenio (Se)	0,00006	mg/L	0,00015	0,00014	0,00686	<0,00006
Silicio (Si)	0,050	mg/L	19,1	18,7	19,9	16,3
Sodio (Na)	0,003	mg/L	8,27	12,1	58,6	10,3
Talio (Tl)	0,00003	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003
Titanio (Ti)	0,00010	mg/L	0,0022	0,006	0,0009	0,0262
Uranio (U)	0,00004	mg/L	<0,00004	<0,00004	0,00712	0,00008
Vanadio (V)	0,00003	mg/L	0,00624	0,00388	0,00532	0,00431
Zinc (Zn)	0,00004	mg/L	0,0012	0,00089	0,00828	0,0032



ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	70

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00652/18**

Página 4/6

**CONTROLES DE CALIDAD**

**Parámetros Inorgánicos no Metálicos**

Ensayos	BM	% RPD	LFB	Duplicado		LFM y LFMD		LFM y LFMD
				RSDH ≥ RSDr	RSDh	RSDH ≥ RSDr	RSDh	
< Limite Detección		RDP < 5%	85% - 115%	RSDr	RSDh	RSDr	RSDh	RDP < 20 %
Fósforo Total (LD: 0,003 mg/L)	< 0,003	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Nitrógeno Total (LD: 0,01 mg/L)	< 0,01	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Sulfuros (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LD: Limite de detección								

**Aniones por Cromatografía Iónica**

Ensayos	BM	LFB	LFM	
				90-110%
Cloruro (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	-----	-----	-----
Nitrato (LD: 0,002 mg/L)	< 0,002	-----	-----	-----
Nitrito (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	-----	-----	-----
Sulfato (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	-----	-----	-----

**Metales Totales por ICP-MS**

Ensayos	MB	LFB	LFM	
			EXMA-02500	LFMD
< Limite Detección		70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Aluminio (Al)	< 0,00300	106,51%	N.A	N.A
Antimonio (Sb)	< 0,00007	101,03%	N.A	N.A
Arsénico (As)	< 0,00003	101,18%	N.A	N.A
Bario (Ba)	< 0,00007	100,89%	N.A	N.A
Berilio (Be)	< 0,00001	98,92%	N.A	N.A
Bismuto (Bi)	< 0,00005	100,17%	N.A	N.A
Boro (B)	< 0,002	100,31%	N.A	N.A
Cadmio (Cd)	< 0,00005	99,75%	N.A	N.A
Calcio (Ca)	< 0,020	99,40%	N.A	N.A
Cobalto (Co)	< 0,00004	98,98%	N.A	N.A
Cobre (Cu)	< 0,00004	99,22%	N.A	N.A



CALLAO

Oficina Principal  
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415  
Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	71

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00652/18**

Página 5/6

**Metales Totales por ICP-MS**

Ensayos	MB	LFB	LFM	LFMD
			EXMA-02500 13172 RTORA	
	< Límite Detección	70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Cromo (Cr)	< 0,00030	99,68%	N.A	N.A
Estaño (Sn)	< 0,00003	99,97%	N.A	N.A
Estroncio (Sr)	< 0,00005	99,93%	N.A	N.A
Fosforo (P)	< 0,020	98,31%	N.A	N.A
Hierro (Fe)	< 0,00009	98,98%	N.A	N.A
Litio (Li)	< 0,00005	94,33%	N.A	N.A
Magnesio (Mg)	< 0,002	101,84%	N.A	N.A
Manganeso (Mn)	< 0,00006	99,33%	N.A	N.A
Mercurio (Hg)	< 0,00006	99,84%	N.A	N.A
Molibdeno (Mo)	< 0,00004	99,99%	N.A	N.A
Níquel (Ni)	< 0,00002	99,31%	N.A	N.A
Plata (Ag)	< 0,00004	97,70%	N.A	N.A
Plomo (Pb)	< 0,00004	97,89%	N.A	N.A
Potasio (K)	< 0,0200	97,93%	N.A	N.A
Selenio (Se)	< 0,00006	99,93%	N.A	N.A
Silicio (Si)	< 0,050	99,20%	N.A	N.A
Sodio (Na)	< 0,003	99,24%	N.A	N.A
Talio (Tl)	< 0,00003	98,89%	N.A	N.A
Titanio (Ti)	< 0,00010	102,09%	N.A	N.A
Uranio (U)	< 0,00004	101,85%	N.A	N.A
Vanadio (V)	< 0,00003	98,87%	N.A	N.A
Zinc (Zn)	< 0,00004	100,17%	N.A	N.A

**Parámetros Microbiológicos**

Ensayos	Control	Caldo EC/A-1	Caldo EC	Agar mFC
(+), E.coli		Con crecimiento	En blanco	En blanco
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	(-), E.aerogenes	Sin crecimiento	En blanco	En blanco
	(-), Blanco	Sin crecimiento	En blanco	En blanco



ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	72

## INFORME DE ENSAYO N° 2-00652/18

Página 6/6

### MÉTODOS

- Aniones por Cromatografía Iónica:** EPA METHOD 300.0. 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
- Metales Totales por ICP-MS:** ISO 17294-2. 2016. Water quality -- Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) -- Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes
- Bicarbonatos:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23 rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method
- Demanda Química de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23 rd Ed. 2017. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
- Fósforo Total:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23 rd Ed. 2017. Phosphorus. Ascorbic Acid Method
- Nitrógeno Total:** SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part. 4500-N C. 23 rd Ed. 2017. Nitrogen. Persulfate Method
- Demanda Bioquímica de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.
- Sulfuros:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S(2<sup>-</sup>) D, 23 rd Ed. 2017. Sulfide. Methylene Blue Method
- Coliformes Termotolerantes:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 9221 E1, 23 rd Ed. 2017. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)

### OBSERVACIONES

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
- Los resultados de los ensayos 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.

Arequipa, 26 de Abril de 2018

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

  
Lic. Eddie Mendoza Mamani  
C.Q.P. N° 776  
JEFE DEL LABORATORIO AREQUIPA

CALLAO

Oficina Principal  
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (51) 319 9000

info@cerper.com www.cerper.com

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415  
Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161



CLIENTE: AUTOMUNICIPALIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 DIRECCION LEGAL: AV. PUMAHUA N° 520, Cerro Colorado - ASP. E-MAIL: J.Figueroa@ana.gob.pe  
 TELEFONO: 054-497585  
 LUGAR DE MUESTREO: Chonca Mofusga (Rio Torata)

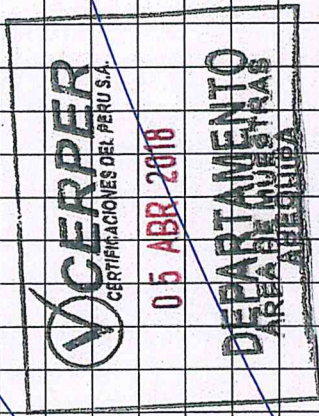
CONTACTO: Ing. Jacqueline Figueroa  
 E-MAIL: J.Figueroa@ana.gob.pe  
 CELULAR:

CADENA DE CUSTODIA PARA PROTOTIPO

HIS: 18003051

EXMA: 02500-2018-02

CODIGO DE ESTACION Y/O MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	TIPO DE ENVASE		HORA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	N° de Envases	DBO	DBO	N - Total	P - Total	Bicarbonatos	Pniones	Sulfuros	Metales Totales	C termohabientes	PARAMETROS		SEORREFERENCIA (UTM: WGS 84)
		FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO													ALITUD (m.s.n.m)	ZONA o RUSO (K.L.M)	
13172 RTora	ASUP	04.04.18	9:15	06	06	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
13172 RToraJ	ASUP	04.04.18	10:30	06	06	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
13172 RToraB	ASUP	04.04.18	12:27	08	08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
13172 RTora2	ASUP	04.04.18	13:06	09	09	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
TOTAL																09		



TIPO DE ENVASE: P: FRASCO DE PLASTICO / VA: FRASCO DE VIDRIO AMBAR / PA: FRASCO DE PLASTICO AMBAR / W: WINKLER / BP: BOLSA PLASTICA  
 TIPO DE MUESTRA: AGUAS NATURALES: AGUA SUBTERRANEA (ASUB) / AGUA SUPERFICIAL (ASUP) // AGUA RESIDUAL: AGUA RESIDUAL DOMESTICA (ARD) / AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL (ARI) / AGUA RESIDUAL MUNICIPAL (ARM) // AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO: AGUA DE BEBIDA (AB) / AGUA DE PISCINA (AP) / AGUA DE LAGUNA ARTIFICIAL (ALA) // AGUAS SALINAS: AGUA DE MAR (AM) / AGUAS SALOBRES (ASA) / SALMUERA (SAL) / AGUA DE INYECCION Y REINYECCION (AIR) // AGUA DE PROCESO: AGUA DE CIRCULACION O ENFRIAMIENTO (AGE) / AGUA DE ALIMENTACION PARA CALDERAS (ALC) / AGUA DE CALDERAS (AC) / AGUA DE LIXIVIACION (ALIX) / AGUA PURIFICADA (APU) / AGUA DE INYECCION Y REINYECCION (APRI)

**DATOS DE MUESTREO:**  
 Muestreado por: Blga. Lucy Ucharico C.  
 Fecha de finalización del muestreo: 04-04-18  
 Hora de finalización del muestreo: 13:30 hrs.  
 Volumen Filtrado (m³):  
 Área de Draga (m²):  
 Flujo de Muestreo (m³/h):  
 Tiempo de Muestreo (h):

**CONDICION DE RECEPCION DE LA MUESTRA:**

En buen estado:	SI	X	NO
Recipiente apropiado:	SI	X	NO
Dentro del tiempo de conservación:	SI	X	NO
Correctamente preservadas:	SI	X	NO

RECIBIDO POR:  
H. Ayara Alvarez 04-04-2018  
07:00

**OBSERVACIONES:**

ALA - MOC	FOLIO N°
CP. CALIDAD DE AGUA	33
DA-R-CCP	Version 01
2017	10.20

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00653/18**

Página 1/6

Solicitante : **AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Domicilio legal : **CAL. 17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR - SAN ISIDRO - LIMA - LIMA**  
 Producto declarado : **AGUA SUPERFICIAL**  
 Lugar de Muestreo : **Río Otorá, Río Chilligua**  
 Fecha de Muestreo : **2018-04-05**  
 Cantidad de Muestras para el Ensayo : **7.0 Litros**  
**Muestra proporcionada por el solicitante**  
 Forma de Presentación : **Frascos de vidrio, plástico, cerrados, refrigerados y preservados**  
 Identificación de la muestra : **Según se indica**  
 Fecha de recepción : **2018-04-06**  
 Fecha de inicio del ensayo : **2018-04-06**  
 Fecha de término del ensayo : **2018-04-13**  
 Ensayo realizado en : **Laboratorio Ambiental / Laboratorio Microbiología**  
 Identificado con : **HS 18003051 (EXMA-02500-2018)**  
 Validez del documento : **Este documento es válido solo para el lote inspeccionado**

**PROYECTO: CUENCA MOQUEGUA**

Coordenadas UTM WGS 84		Descripción de la Estación de Monitoreo	Observaciones
Puntos de muestreo	ESTE NORTE		
13172RChill1	---	---	---
13172ROtor1	---	---	---



## INFORME DE ENSAYO N° 2-00653/18

Página 2/6

### RESULTADOS

	Estación de Muestreo	13172RChill1	13172ROtor1	
Fecha y Hora de Muestreo		2018-04-05 09:30	2018-04-05 11:20	
Tipo de Muestra		Agua Superficial	Agua Superficial	
Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Resultados	Resultados
<b>Parámetros Físico - Químicos</b>				
Bicarbonatos	1,00	mg/L	29,3	62,5
<b>Parámetros Inorgánicos no Metálicos</b>				
Fósforo Total	0,003	mg/L	0,072	0,042
Nitrógeno Total	0,01	mg/L	0,30	0,24
Sulfuros	0,001	mg/L	<0,001	<0,001
<b>Aniones por Cromatografía Iónica</b>				
Cloruro	0,04	mg/L	2,80	14,3
Nitrato	0,002	mg/L	0,124	0,109
Nitrito	0,001	mg/L	<0,001	0,001
Sulfato	0,04	mg/L	29,9	57,6
<b>Parámetros Orgánicos</b>				
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2,00	mg/L	<2,00	<2,00
Demanda Química de Oxígeno	2,5	mg/L	<2,5	<2,5
Aceites y Grasas	0,50	mg AyG /L	---	<0,5
<b>Parámetros Microbiológicos</b>				
Coliformes Termotolerantes	1,80	NMP/100 mL	---	45
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>				
Aluminio (Al)	0,00300	mg/L	0,152	0,331
Antimonio (Sb)	0,00007	mg/L	0,00046	0,00041
Arsénico (As)	0,00003	mg/L	0,03526	0,01817
Bario (Ba)	0,00007	mg/L	0,00933	0,03479
Berilio (Be)	0,00001	mg/L	0,00008	0,00008
Bismuto (Bi)	0,00005	mg/L	<0,00005	<0,00005
Boro (B)	0,002	mg/L	0,077	0,211
Cadmio (Cd)	0,00005	mg/L	0,00007	<0,00005
Calcio (Ca)	0,020	mg/L	7,36	22,6
Cobalto (Co)	0,00004	mg/L	0,0003	0,00027
Cobre (Cu)	0,00004	mg/L	0,00103	0,00172
Cromo (Cr)	0,00030	mg/L	<0,0003	<0,0003
Estaño (Sn)	0,00003	mg/L	<0,00003	<0,00003
Estroncio (Sr)	0,00005	mg/L	0,07195	0,17643



CALLAO

Oficina Principal  
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415  
Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	76

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00653/18**

Página 3/6

**RESULTADOS (Continuación)**

Parámetro	Limite de Detección	Unidad	Resultados	
			Estación de Muestreo	Fecha y Hora de Muestreo
			13172RChill1	13172ROtor1
			2018-04-05 09:30	2018-04-05 11:20
			Agua Superficial	Agua Superficial
Fosforo (P)	0,020	mg/L	0,07	0,05
Hierro (Fe)	0,00009	mg/L	0,17009	0,25145
Litio (Li)	0,00005	mg/L	0,01047	0,0226
Magnesio (Mg)	0,002	mg/L	2,59	4,43
Manganeso (Mn)	0,00006	mg/L	0,0248	0,03266
Mercurio (Hg)	0,00006	mg/L	<0,00006	<0,00006
Molibdeno (Mo)	0,00004	mg/L	0,00061	0,00076
Niquel (Ni)	0,00002	mg/L	0,00055	0,00042
Plata (Ag)	0,00004	mg/L	<0,00004	<0,00004
Plomo (Pb)	0,00004	mg/L	0,00038	0,0003
Potasio (K)	0,0200	mg/L	3,29	3,74
Selenio (Se)	0,00006	mg/L	0,00011	0,00033
Silicio (Si)	0,050	mg/L	19,6	17,6
Sodio (Na)	0,003	mg/L	9,27	18
Talio (Tl)	0,00003	mg/L	<0,00003	0,00004
Titanio (Ti)	0,00010	mg/L	0,0035	0,0102
Uranio (U)	0,00004	mg/L	<0,00004	0,00036
Vanadio (V)	0,00003	mg/L	0,00564	0,00425
Zinc (Zn)	0,00004	mg/L	0,0048	0,00258

**CONTROLES DE CALIDAD**

**Parámetros Inorgánicos no Metálicos**

Ensayos	BM	% RPD	LFB	Duplicado		LFM y LFMD		LFM y LFMD
				RSDH ≥ RSDr	RSDH ≥ RSDr	RSDH ≥ RSDr	RSDH ≥ RSDr	
								% RPD
	< Limite Detección	RDP < 5%	85% - 115%	RSDr	RSDh	RSDr	RSDh	RDP < 20 %
Fósforo Total (LD: 0,003 mg/L)	< 0,003	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Nitrógeno Total (LD: 0,01 mg/L)	< 0,01	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Sulfuros (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	77

## INFORME DE ENSAYO N° 2-00653/18

Página 4/6

### Parámetros Inorgánicos no Metálicos

Ensayos	BM	% RPD	LFB	Duplicado		LFM y LFMD		LFM y LFMD
				RSDH ≥ RSDr	RSDh	RSDh	RSDh	% RPD
< Límite Detección		RDP < 5%	85% - 115%	RSDr	RSDh	RSDr	RSDh	RDP < 20 %

LD: Límite de detección

### Aniones por Cromatografía Iónica

Ensayos	BM	LFB	LFM
		90-110%	95-105%
Cloruro (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----
Nitrato (LD: 0,002 mg/L)	< 0,002	----	----
Nitrito (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	----	----
Sulfato (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----

### Metales Totales por ICP-MS

Ensayos	MB	LFB	LFM	LFMD
			EXMA-02500	13172RCHILL
< Límite Detección		70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Aluminio (Al)	< 0,00300	99,07%	N.A	N.A
Antimonio (Sb)	< 0,00007	103,27%	N.A	N.A
Arsénico (As)	< 0,00003	104,70%	N.A	N.A
Bario (Ba)	< 0,00007	105,40%	N.A	N.A
Berilio (Be)	< 0,00001	93,77%	N.A	N.A
Bismuto (Bi)	< 0,00005	99,11%	N.A	N.A
Boro (B)	< 0,002	104,15%	N.A	N.A
Cadmio (Cd)	< 0,00005	108,12%	N.A	N.A
Calcio (Ca)	< 0,020	99,46%	N.A	N.A
Cobalto (Co)	< 0,00004	106,19%	N.A	N.A
Cobre (Cu)	< 0,00004	106,67%	N.A	N.A
Cromo (Cr)	< 0,00030	108,54%	N.A	N.A
Estaño (Sn)	< 0,00003	107,35%	N.A	N.A
Estroncio (Sr)	< 0,00005	100,55%	N.A	N.A
Fosforo (P)	< 0,020	97,71%	N.A	N.A
Hierro (Fe)	< 0,00009	105,78%	N.A	N.A
Litio (Li)	< 0,00005	91,84%	N.A	N.A
Magnesio (Mg)	< 0,002	104,97%	N.A	N.A



CALLAO

Oficina Principal

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415

Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n

Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura

T. (073) 322 908 / 9975 63161

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00653/18**

Página 5/6

**Metales Totales por ICP-MS**

Ensayos	MB	LFB	LFM	LFMD
			EXMA-02500	13172RCHILL
	< Limite Detección	70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Manganeso (Mn)	< 0,00006	107,68%	N.A	N.A
Mercurio (Hg)	< 0,00006	94,40%	N.A	N.A
Molibdeno (Mo)	< 0,00004	102,47%	N.A	N.A
Niquel (Ni)	< 0,00002	105,74%	N.A	N.A
Plata (Ag)	< 0,00004	101,96%	N.A	N.A
Plomo (Pb)	< 0,00004	94,41%	N.A	N.A
Potasio (K)	< 0,0200	102,30%	N.A	N.A
Selenio (Se)	< 0,00006	101,36%	N.A	N.A
Silicio (Si)	< 0,050	96,03%	N.A	N.A
Sodio (Na)	< 0,003	107,15%	N.A	N.A
Talio (Tl)	< 0,00003	98,77%	N.A	N.A
Titanio (Ti)	< 0,00010	109,12%	N.A	N.A
Uranio (U)	< 0,00004	94,75%	N.A	N.A
Vanadio (V)	< 0,00003	108,25%	N.A	N.A
Zinc (Zn)	< 0,00004	107,06%	N.A	N.A

**Parámetros Microbiológicos**

Ensayos	Control	Caldo EC/A-1	Caldo EC	Agar mFC
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	(+), E.coli	Con crecimiento	En blanco	En blanco
	(-), E.aerogenes	Sin crecimiento	En blanco	En blanco
	(-), Blanco	Sin crecimiento	En blanco	En blanco



CALLAO

AREQUIPA

CHIMBOTE

PIURA

Oficina Principal  
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

Calle Teniente Rodríguez N° 1415  
Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

Urb. Angamos A - 2 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	79

## INFORME DE ENSAYO N° 2-00653/18

Página 6/6

### MÉTODOS

- Aniones por Cromatografía Iónica:** EPA METHOD 300.0. 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
- Metales Totales por ICP-MS:** ISO 17294-2. 2016. Water quality -- Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) -- Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes
- Bicarbonatos:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23 rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method
- Demanda Bioquímica de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed.2012.Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.
- Demanda Química de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23 rd Ed. 2017.Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
- Fósforo Total:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23 rd Ed. 2017.Phosphorus. Ascorbic Acid Method
- Nitrógeno Total:** SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part. 4500-N C. 23 rd Ed. 2017. Nitrogen. Persulfate Method
- Sulfuros:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S(2<sup>-</sup>) D, 23 rd Ed. 2017.Sulfide. Methylene Blue Method
- Aceites y Grasas:** N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non polar Material) by extraction and Gravimetry.
- Coliformes Termotolerantes:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF.Part 9221 E1, 23 rd Ed.2017. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)

### OBSERVACIONES

- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
- Los resultados de los ensayos 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.

Arequipa, 26 de Abril de 2018

CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A.

  
Lic. Eddie Mendoza Mamani  
C.Q.P. N° 776  
JEFE DEL LABORATORIO AREQUIPA



**INFORME DE ENSAYO N° 2-00654/18**

Página 1/6

**Solicitante** : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
**Domicilio legal** : CAL. 17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR - SAN ISIDRO - LIMA - LIMA  
**Producto declarado** : AGUA SUPERFICIAL  
**Lugar de Muestreo** : Río Torata, Río Tumileca  
**Fecha de Muestreo** : 2018-04-05  
**Cantidad de Muestras para el Ensayo** : 9.0 Litros  
**Muestra proporcionada por el solicitante**  
**Forma de Presentación** : Frascos de vidrio, plástico, cerrados, refrigerados y preservados  
**Identificación de la muestra** : Según se indica  
**Fecha de recepción** : 2018-04-06  
**Fecha de inicio del ensayo** : 2018-04-06  
**Fecha de término del ensayo** : 2018-04-13  
**Ensayo realizado en** : Laboratorio Ambiental / Laboratorio Microbiología  
**Identificado con** : HS 18003051 (EXMA-02500-2018)  
**Validez del documento** : Este documento es válido solo para el lote inspeccionado

**PROYECTO: CUENCA MOQUEGUA**

Coordenadas UTM	WGS 84	Descripción de la Estación de Monitoreo	Observaciones
		ESTE NORTE	
13172RTorata5	---	---	---
13172RTumi	---	---	---



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00654/18**

Página 2/6

**RESULTADOS**

	Estación de Muestreo	13172RTora5	13172RTumi
Fecha y Hora de Muestreo	2018-04-05 12:20	2018-04-05 14:10	
Tipo de Muestra	Agua Superficial	Agua Superficial	
Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Resultados
<b>Parámetros Físico - Químicos</b>			
Bicarbonatos	1,00	mg/L	284
<b>Parámetros Inorgánicos no Metálicos</b>			
Fósforo Total	0,003	mg/L	0,061
Nitrógeno Total	0,01	mg/L	3,46
Sulfuros	0,001	mg/L	<0,001
<b>Aniones por Cromatografía Iónica</b>			
Cloruro	0,04	mg/L	47,7
Nitrato	0,002	mg/L	2,78
Nitrito	0,001	mg/L	0,004
Sulfato	0,04	mg/L	126
<b>Parámetros Orgánicos</b>			
Aceites y Grasas	0,50	mg AyG /L	<0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2,00	mg/L	<2,00
Demanda Química de Oxígeno	2,5	mg/L	6,9
<b>Parámetros Microbiológicos</b>			
Coliformes Termotolerantes	1,80	NMP/100 mL	490
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>			
Aluminio (Al)	0,00300	mg/L	0,019
Antimonio (Sb)	0,00007	mg/L	0,00043
Arsénico (As)	0,00003	mg/L	0,01262
Bario (Ba)	0,00007	mg/L	0,10059
Berilio (Be)	0,00001	mg/L	<0,00001
Bismuto (Bi)	0,00005	mg/L	<0,00005
Boro (B)	0,002	mg/L	0,463
Cadmio (Cd)	0,00005	mg/L	<0,00005
Calcio (Ca)	0,020	mg/L	89,4
Cobalto (Co)	0,00004	mg/L	<0,00004
Cobre (Cu)	0,00004	mg/L	0,00218
Cromo (Cr)	0,00030	mg/L	0,0006
Estaño (Sn)	0,00003	mg/L	0,00012
Estroncio (Sr)	0,00005	mg/L	0,82514



**CALLAO**  
Oficina Principal

**AREQUIPA**

**CHIMBOTE**

**PIURA**

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

Calle Teniente Rodríguez N° 1415  
Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

Urb. Angamos A - 2 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00654/18**

Página 3/6

**RESULTADOS (Continuación)**

Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Estación de Muestreo	
			13172RTora5	13172RTumi
			2018-04-05 12:20	2018-04-05 14:10
			Agua Superficial	Agua Superficial
Fosforo (P)	0,020	mg/L	0,07	0,06
Hierro (Fe)	0,00009	mg/L	0,01771	0,27046
Litio (Li)	0,00005	mg/L	0,02566	0,01266
Magnesio (Mg)	0,002	mg/L	9,08	4,67
Manganeso (Mn)	0,00006	mg/L	0,01186	0,05461
Mercurio (Hg)	0,00006	mg/L	0,00011	<0,00006
Molibdeno (Mo)	0,00004	mg/L	0,00106	0,00204
Niquel (Ni)	0,00002	mg/L	0,00022	0,00067
Plata (Ag)	0,00004	mg/L	0,0016	0,00006
Plomo (Pb)	0,00004	mg/L	0,00012	0,0004
Potasio (K)	0,0200	mg/L	4,2	2,57
Selenio (Se)	0,00006	mg/L	0,00171	0,00029
Silicio (Si)	0,050	mg/L	22,6	16,6
Sodio (Na)	0,003	mg/L	63,3	18,8
Talio (Tl)	0,00003	mg/L	<0,00003	<0,00003
Titanio (Ti)	0,00010	mg/L	0,0008	0,0033
Uranio (U)	0,00004	mg/L	0,00358	0,00043
Vanadio (V)	0,00003	mg/L	0,00817	0,0023
Zinc (Zn)	0,00004	mg/L	0,01145	0,00326



**CALLAO**

Oficina Principal  
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

**AREQUIPA**

Calle Teniente Rodríguez N° 1415  
Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

**CHIMBOTE**

Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

**PIURA**

Urb. Angamos A - 2 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161

## INFORME DE ENSAYO N° 2-00654/18

Página 4/6

### CONTROLES DE CALIDAD

#### Parámetros Inorgánicos no Metálicos

Ensayos	BM	% RPD	LFB	Duplicado		LFM y LFMD		LFM y LFMD
				RSDH ≥ RSDr	RSDH ≥ RSDr	RSDH ≥ RSDr	RSDH ≥ RSDr	% RPD
< Límite Detección		RDP < 5%	85% - 115%	RSDr	RSDh	RSDr	RSDh	RDP < 20 %
Fósforo Total (LD: 0,003 mg/L)	< 0,003	----	----	----	----	----	----	----
Nitrógeno Total (LD: 0,01 mg/L)	< 0,01	----	----	----	----	----	----	----
Sulfuros (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	----	----	----	----	----	----	----
LD: Límite de detección								

#### Aniones por Cromatografía Iónica

Ensayos	BM	LFB	LFM
			90-110% 95-105%
Cloruro (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----
Nitrato (LD: 0,002 mg/L)	< 0,002	----	----
Nitrito (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	----	----
Sulfato (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----

#### Metales Totales por ICP-MS

Ensayos	MB	LFB	LFM	LFMD
			EXMA-02500 13172RTORAS	RPD ≤ 20%
< Límite Detección		70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Aluminio (Al)	< 0,00300	99,07%	N.A	N.A
Antimonio (Sb)	< 0,00007	103,27%	N.A	N.A
Arsénico (As)	< 0,00003	104,70%	N.A	N.A
Bario (Ba)	< 0,00007	105,40%	N.A	N.A
Berilio (Be)	< 0,00001	93,77%	N.A	N.A
Bismuto (Bi)	< 0,00005	99,11%	N.A	N.A
Boro (B)	< 0,002	104,15%	N.A	N.A
Cadmio (Cd)	< 0,00005	108,12%	N.A	N.A
Calcio (Ca)	< 0,020	99,46%	N.A	N.A
Cobalto (Co)	< 0,00004	106,19%	N.A	N.A
Cobre (Cu)	< 0,00004	106,67%	N.A	N.A



ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	85

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00654/18**

Página 5/6

Metales Totales por ICP-MS

Ensayos	MB	LFB	LFM	LFMD
			EXMA-02500	13172RTORAS
	< Limite Detección	70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Cromo (Cr)	< 0,00030	108,54%	N.A	N.A
Estaño (Sn)	< 0,00003	107,35%	N.A	N.A
Estroncio (Sr)	< 0,00005	100,55%	N.A	N.A
Fosforo (P)	< 0,020	97,71%	N.A	N.A
Hierro (Fe)	< 0,00009	105,78%	N.A	N.A
Litio (Li)	< 0,00005	91,84%	N.A	N.A
Magnesio (Mg)	< 0,002	104,97%	N.A	N.A
Manganeso (Mn)	< 0,00006	107,68%	N.A	N.A
Mercurio (Hg)	< 0,00006	94,40%	N.A	N.A
Molibdeno (Mo)	< 0,00004	102,47%	N.A	N.A
Niquel (Ni)	< 0,00002	105,74%	N.A	N.A
Plata (Ag)	< 0,00004	101,96%	N.A	N.A
Plomo (Pb)	< 0,00004	94,41%	N.A	N.A
Potasio (K)	< 0,0200	102,30%	N.A	N.A
Selenio (Se)	< 0,00006	101,36%	N.A	N.A
Silicio (Si)	< 0,050	96,03%	N.A	N.A
Sodio (Na)	< 0,003	107,15%	N.A	N.A
Talio (Tl)	< 0,00003	98,77%	N.A	N.A
Titanio (Ti)	< 0,00010	109,12%	N.A	N.A
Uranio (U)	< 0,00004	94,75%	N.A	N.A
Vanadio (V)	< 0,00003	108,25%	N.A	N.A
Zinc (Zn)	< 0,00004	107,06%	N.A	N.A

Parámetros Microbiológicos

Ensayos	Control	Caldo EC/A-1	Caldo EC	Agar mFC
(+), E.coli		Con crecimiento	En blanco	En blanco
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	(-), E.aerogenes	Sin crecimiento	En blanco	En blanco
	(-), Blanco	Sin crecimiento	En blanco	En blanco



CALLAO

AREQUIPA

CHIMBOTE

PIURA

Oficina Principal  
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

Calle Teniente Rodríguez N° 1415  
Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

Urb. Angamos A - 2 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	86

## INFORME DE ENSAYO N° 2-00654/18

Página 6/6

### MÉTODOS

**Aniones por Cromatografía Iónica:** EPA METHOD 300.0. 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography

**Metales Totales por ICP-MS:** ISO 17294-2. 2016. Water quality -- Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) -- Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes

**Aceites y Grasas:** N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non polar Material) by extraction and Gravimetry.

**Bicarbonatos:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23 rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method

**Coliformes Termotolerantes:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF.Part 9221 E1, 23 rd Ed.2017. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)

**Demanda Bioquímica de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed.2012.Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.

**Demanda Química de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23 rd Ed. 2017.Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method

**Fósforo Total:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23 rd Ed. 2017.Phosphorus. Ascorbic Acid Method

**Nitrógeno Total:** SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part. 4500-N C. 23 rd Ed. 2017. Nitrogen. Persulfate Method

**Sulfuros:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S(2<sup>-</sup>) D, 23 rd Ed. 2017.Sulfide. Methylene Blue Method

### OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos 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.

Arequipa, 26 de Abril de 2018

CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A.

  
Lic. Eddie Mendoza Mamani  
C.Q.P. N° 778  
JEFE DEL LABORATORIO AREQUIPA

CALLAO

Oficina Principal

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao

T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415

Miraflores - Arequipa

T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n

Centro Cívico, Nuevo Chimbote

T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura

T. (073) 322 908 / 9975 63161

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE



**INFORME DE ENSAYO N° 2-00655/18**

Página 1/6

Solicitante : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Domicilio legal : CAL. 17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR - SAN ISIDRO - LIMA - LIMA  
 Producto declarado : AGUA SUPERFICIAL  
 Lugar de Muestreo : RIO MOQUEGUA  
 Fecha de Muestreo : 2018-04-06  
 Cantidad de Muestras para el Ensayo : 9.75 Litros  
 Forma de Presentación : Muestra proporcionada por el solicitante  
 Identificación de la muestra : Frascos de vidrio, plástico, cerrados, refrigerados y preservados  
 Fecha de recepción : Según se indica  
 Fecha de inicio del ensayo : 2018-04-07  
 Fecha de término del ensayo : 2018-04-13  
 Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental / Laboratorio Microbiología  
 Identificado con : HS 18003054. (EXMA-02510-2018)  
 Validez del documento : Este documento es válido solo para el lote inspeccionado

PROYECTO: CUENCA MOQUEGUA

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84		Descripción de la Estación de Monitoreo	Observaciones
	ESTE	NORTE		
13172RTora3	---	---	---	---
13172RMoqu1	---	---	---	---
13172RMoqu2	---	---	---	---



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	89

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00655/18**

Página 2/6

**RESULTADOS**

Parámetro	Limite de Detección	Unidad	Estación de Muestreo		
			Resultados	Resultados	Resultados
			13172RTora3	13172RMoqu1	13172RMoqu2
			2018-04-06 07:10	2018-04-06 08:30	2018-04-06 09:55
			Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
			Resultados	Resultados	Resultados
<b>Parámetros Físico - Químicos</b>					
Bicarbonatos	1,00	mg/L	193	278	324
<b>Parámetros Inorgánicos no Metálicos</b>					
Fósforo Total	0,003	mg/L	0,072	0,176	0,121
Nitrógeno Total	0,01	mg/L	2,30	3,96	4,15
Sulfuros	0,001	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Aniones por Cromatografía Iónica</b>					
Cloruro	0,04	mg/L	51,5	135	436
Nitrato	0,002	mg/L	1,78	3,06	2,89
Nitrito	0,001	mg/L	0,003	0,016	0,091
Sulfato	0,04	mg/L	114	264	595
<b>Parámetros Orgánicos</b>					
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2,00	mg/L	<2,00	<2,00	2,50
Demanda Química de Oxígeno	2,5	mg/L	<2,5	<2,5	<2,5
Aceites y Grasas	0,5	mg AyG /L	<0,5	<0,5	<0,5
<b>Parámetros Microbiológicos</b>					
Coliformes Termotolerantes	1,80	NMP/100 mL	2 400	1 300	1 100
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>					
Aluminio (Al)	0,00300	mg/L	0,169	0,027	0,032
Antimonio (Sb)	0,00007	mg/L	0,0003	0,00041	0,00047
Arsénico (As)	0,00003	mg/L	0,01702	0,01295	0,00785
Bario (Ba)	0,00007	mg/L	0,06952	0,10622	0,10008
Berilio (Be)	0,00001	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Bismuto (Bi)	0,00005	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Boro (B)	0,002	mg/L	0,565	1,14	1,94
Cadmio (Cd)	0,00005	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Calcio (Ca)	0,020	mg/L	65,1	143	287
Cobalto (Co)	0,00004	mg/L	0,0003	0,00015	0,00022
Cobre (Cu)	0,00004	mg/L	0,00247	0,00337	0,00276
Cromo (Cr)	0,00030	mg/L	<0,0003	0,0004	0,0005
Estaño (Sn)	0,00003	mg/L	0,00013	0,00005	<0,00003
Estroncio (Sr)	0,00005	mg/L	0,66483	1,08	2,45
Fosforo (P)	0,020	mg/L	0,07	0,12	0,16
Hierro (Fe)	0,00009	mg/L	0,12105	0,02596	0,06726
Litio (Li)	0,00005	mg/L	0,04713	0,07874	0,09077



CALLAO

Oficina Principal

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao

T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415

Miraflores - Arequipa

T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n

Centro Cívico, Nuevo Chimbote

T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura

T. (073) 322 908 / 9975 63161

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	90

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00655/18**

Página 3/6

**RESULTADOS (Continuación)**

Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Estación de Muestreo		
			Resultados	Resultados	Resultados
Magnesio (Mg)	0,002	mg/L	6,88	17,1	42,1
Manganeso (Mn)	0,00006	mg/L	0,03903	0,08771	0,04139
Mercurio (Hg)	0,00006	mg/L	<0,00006	0,00009	0,00014
Molibdeno (Mo)	0,00004	mg/L	0,0012	0,00434	0,00744
Niquel (Ni)	0,00002	mg/L	0,00046	0,00054	0,00063
Plata (Ag)	0,00004	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004
Plomo (Pb)	0,00004	mg/L	0,00018	0,0001	0,0001
Potasio (K)	0,0200	mg/L	3,87	6,64	11
Selenio (Se)	0,00006	mg/L	0,00218	0,00231	0,0071
Silicio (Si)	0,050	mg/L	20,7	22	16,6
Sodio (Na)	0,003	mg/L	65,2	125	280
Talio (Tl)	0,00003	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003
Titanio (Ti)	0,00010	mg/L	0,0046	0,0006	0,0007
Uranio (U)	0,00004	mg/L	0,00463	0,00478	0,01423
Vanadio (V)	0,00003	mg/L	0,00675	0,01245	0,00891
Zinc (Zn)	0,00004	mg/L	0,00286	0,00212	0,00448



EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	91

## INFORME DE ENSAYO N° 2-00655/18

Página 4/6

### CONTROLES DE CALIDAD

#### Parámetros Inorgánicos no Metálicos

Ensayos	BM	% RPD	LFB	Duplicado		LFM y LFMD		LFM y LFMD % RPD
				RSDH ≥ RSDr	RSDh	RSDr	RSDh	
< Limite Detección		RDP < 5%	85% - 115%	RSDr	RSDh	RSDr	RSDh	RDP < 20 %
Fósforo Total (LD: 0,003 mg/L)	< 0,003	----	----	----	----	----	----	----
Nitrógeno Total (LD: 0,01 mg/L)	< 0,01	----	----	----	----	----	----	----
Sulfuros (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	----	----	----	----	----	----	----

LD: Limite de detección

### CONTROLES DE CALIDAD

#### Aniones por Cromatografía Iónica

Ensayos	BM	LFB	LFM
Cloruro (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----
Nitrato (LD: 0,002 mg/L)	< 0,002	----	----
Nitrito (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	----	----
Sulfato (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----

### CONTROLES DE CALIDAD

#### Metales Totales por ICP-MS

Ensayos	MB	LFB	LFM	
			EXMA-02510	13172 RTORA3
< Limite Detección		70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Aluminio (Al)	< 0,00300	100,24%	N.A	N.A
Antimonio (Sb)	< 0,00007	101,94%	N.A	N.A
Arsénico (As)	< 0,00003	101,18%	N.A	N.A
Bario (Ba)	< 0,00007	104,98%	N.A	N.A
Berilio (Be)	< 0,00001	98,32%	N.A	N.A
Bismuto (Bi)	< 0,00005	100,20%	N.A	N.A
Boro (B)	< 0,002	93,54%	N.A	N.A
Cadmio (Cd)	< 0,00005	105,86%	N.A	N.A
Calcio (Ca)	< 0,020	98,82%	N.A	N.A
Cobalto (Co)	< 0,00004	101,58%	N.A	N.A
Cobre (Cu)	< 0,00004	103,07%	N.A	N.A
Cromo (Cr)	< 0,00030	105,36%	N.A	N.A



CALLAO

Oficina Principal

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415  
Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	92

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00655/18**

Página 5/6

Metales Totales por ICP-MS

Ensayos	MB	LFB	LFM	LFMD
			EXMA-02510 13172 RTORA3	
< Límite Detección		70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Estaño (Sn)	< 0,00003	105,61%	N.A	N.A
Estroncio (Sr)	< 0,00005	100,06%	N.A	N.A
Fosforo (P)	< 0,020	98,16%	N.A	N.A
Hierro (Fe)	< 0,00009	102,91%	N.A	N.A
Litio (Li)	< 0,00005	96,61%	N.A	N.A
Magnesio (Mg)	< 0,002	99,39%	N.A	N.A
Manganeso (Mn)	< 0,00006	103,31%	N.A	N.A
Mercurio (Hg)	< 0,00006	96,90%	N.A	N.A
Molibdeno (Mo)	< 0,00004	99,77%	N.A	N.A
Niquel (Ni)	< 0,00002	102,07%	N.A	N.A
Plata (Ag)	< 0,00004	107,47%	N.A	N.A
Plomo (Pb)	< 0,00004	97,91%	N.A	N.A
Potasio (K)	< 0,0200	100,29%	N.A	N.A
Selenio (Se)	< 0,00006	99,64%	N.A	N.A
Silicio (Si)	< 0,050	97,33%	N.A	N.A
Sodio (Na)	< 0,003	102,50%	N.A	N.A
Talio (Tl)	< 0,00003	100,38%	N.A	N.A
Titanio (Ti)	< 0,00010	103,23%	N.A	N.A
Uranio (U)	< 0,00004	97,45%	N.A	N.A
Vanadio (V)	< 0,00003	103,36%	N.A	N.A
Zinc (Zn)	< 0,00004	104,45%	N.A	N.A

Parámetros Microbiológicos

Ensayos	Control	Caldo EC/A-1	Caldo EC	Agar mFC
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	(+), E.coli	Con crecimiento	En blanco	En blanco
	(-), E.aerogenes	Sin crecimiento	En blanco	En blanco
	(-), Blanco	Sin crecimiento	En blanco	En blanco



Registro N. LE - 003	
ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	93

## INFORME DE ENSAYO N° 2-00655/18

Página 6/6

### MÉTODOS

- Aniones por Cromatografía Iónica:** EPA METHOD 300.0. 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
- Metales Totales por ICP-MS:** ISO 17294-2. 2016. Water quality – Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) -- Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes
- Bicarbonatos:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23 rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method
- Aceites y Grasas:** N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non polar Material) by extraction and Gravimetry.
- Coliformes Termotolerantes:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF.Part 9221 E1, 23 rd Ed.2017. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed.2012.Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.
- Demanda Química de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23 rd Ed. 2017.Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
- Fósforo Total:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23 rd Ed. 2017.Phosphorus. Ascorbic Acid Method
- Nitrógeno Total:** SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part. 4500-N C. 23 rd Ed. 2017. Nitrogen. Persulfate Method
- Sulfuros:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S(2<sup>-</sup>) D, 23 rd Ed. 2017.Sulfide. Methylene Blue Method

### OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.  
Los resultados de los ensayos 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.

Arequipa, 26 de Abril de 2018

CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A.

  
Lid. Eddie Mendoza Mamani  
C.Q.P. N° 778  
JEFE DEL LABORATORIO AREQUIPA

CALLAO

Oficina Principal

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao

T. (511) 319 9000

info@cerper.com www.cerper.com

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415

Miraflores - Arequipa

T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n

Centro Cívico, Nuevo Chimbote

T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura

T. (073) 322 908 / 9975 63161



CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

CLIENTE: AUNELIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 DIRECCION LEGAL: Av. Pumarahuza No 520. Cero Colorado  
 TELEFONO: 0  
 LUGAR DE MUESTREO: Rio Moguena

CONTACTO: Ing. Jacqueline Figueroa  
 E-MAIL: jfigueroa@cerper.com.pe  
 CELULAR: 9803051

CADENA DE CUSTODIA PARA PROTOTIPO

HIS: 18003051

EXMA: 02510-2018-04

GEORREFERENCIA UTM WGS 84

CODIGO DE ESTACION Y/O MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	TIPO DE ENVASE		HORA DE MUESTREO	PR de Envases	DBD	DBD	Bicarbonatos	N-Total	P-Total	Sulfuro	Metales Totales	C ternofenol	Aniones	PARAMETROS													
		FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO												ALITUD (m s.n.m)	ZONA 6 HUSO (K, L, M)	ESTE	NORTE										
J3172 R Torca3	ASUP	06-04-18	7:10	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
J3172 R Mogu1	ASUP	06-04-18	8:30	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
J3172 R Mogu2	ASUP	06-04-18	9:35	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
TOTAL															0													

TIPO DE ENVASE: P: FRASCO DE VIDRIO AMBAR / PA: FRASCO DE PLASTICO AMBAR / W: WINKLER / BP: BOLSA PLASTICA  
 TIPO DE MUESTRA: AGUAS NATURALES: AGUA SUBTERRANEA (ASUB) / AGUA SUPERFICIAL (ASUP) // AGUA RESIDUAL: AGUA RESIDUAL DOMESTICA (ARD) / AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL (ARI) / AGUA RESIDUAL MUNICIPAL (ARM) // AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO: AGUA DE BEBIDA (AB) / AGUA DE PISCINA (AP) / AGUA DE LAGUNA ARTIFICIAL (ALA) // AGUAS SALINAS: AGUA DE MAR (AM) / AGUAS SALOBRES (ASA) / SALMUERA (SAL) / AGUA DE INYECCION Y REINYECCION (AIR) // AGUA DE PROCESO: AGUA DE CIRCULACION O ENFRIAMIENTO (ACE) / AGUA DE ALIMENTACION PARA CALDERAS (ALC) / AGUA DE CALDERAS (AC) / AGUA DE LIXIVIACION (ALIX) / AGUA PURIFICADA (APU) / AGUA DE INYECCION Y REINYECCION (APRI)

**DATOS DE MUESTREO:**  
 Muestreado por: Dña. Lucy Ucharico C  
 Fecha de finalización del muestreo: 05-04-18  
 Hora de finalización del muestreo: 13:40 h  
 Volumen Filtrado (m³):  
 Área de Draga (m²):  
 Flujo de Muestreo (m³/h):  
 Tiempo de Muestreo (h):

**CONDICION DE RECEPCION DE LA MUESTRA:**

En buen estado:	SI	NO
Recipiente apropiado:	SI	NO
Dentro del tiempo de conservación:	SI	NO
Correctamente preservadas:	SI	NO

RECIBIDO POR: H. Apaza Suarez  
 07-04-2018  
 17:30-2:21-01/TH. 06:30

**OBSERVACIONES:**

ALA - MOQ  
 ESP. CALIDAD DE AGUA

FOLIO N°  
 94

DR-CCF  
 Versión 01  
 2017-10-20



**INFORME DE ENSAYO N° 2-00656/18**

Página 1/6

Solicitante : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Domicilio legal : CAL. 17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR - SAN ISIDRO - LIMA - LIMA  
 Producto declarado : AGUA SUPERFICIAL  
 Lugar de Muestreo : RIO OSMORE  
 Fecha de Muestreo : 2018-04-06  
 Cantidad de Muestras para el Ensayo : 6.5 Litros  
 Forma de Presentación : Muestra proporcionada por el solicitante  
 Identificación de la muestra : Frascos de vidrio, plástico, cerrados, refrigerados y preservados  
 Fecha de recepción : Según se indica  
 Fecha de inicio del ensayo : 2018-04-07  
 Fecha de término del ensayo : 2018-04-17  
 Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental / Laboratorio Microbiología  
 Identificado con : HS 18003054 (EXMA-02510-2018)  
 Validez del documento : Este documento es válido solo para el lote inspeccionado

PROYECTO: CUENCA MOQUEGUA			
Coordenadas UTM WGS 84			
Puntos de muestreo	ESTE	NORTE	Descripción de la Estación de Monitoreo Observaciones
13172ROsmo1	---	---	---
13172ROsmo2	---	---	---



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	96

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00656/18**

Página 2/6

**RESULTADOS**

Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Estación de Muestreo	
			13172ROsmo1	13172ROsmo2
			2018-04-06 11:35	2018-04-06 12:45
			Agua Superficial	Agua Superficial
			Resultados	Resultados
<b>Parámetros Físico - Químicos</b>				
Bicarbonatos	1,00	mg/L	33,7	142
<b>Parámetros Inorgánicos no Metálicos</b>				
Fósforo Total	0,003	mg/L	0,004	0,026
Nitrógeno Total	0,01	mg/L	0,376	0,344
Sulfuros	0,001	mg S <sub>2</sub> -L	<0,001	<0,001
<b>Aniones por Cromatografía Iónica</b>				
Cloruro	0,04	mg/L	415	567
Nitrato	0,002	mg/L	0,328	0,012
Nitrito	0,001	mg/L	0,012	0,009
Sulfato	0,04	mg/L	547	649
<b>Parámetros Orgánicos</b>				
Aceites y Grasas	0,50	mg AyG /L	<0,5	<0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2,00	mg/L	<2,00	<2,00
Demanda Química de Oxígeno	2,5	mg/L	3,4	7,8
<b>Parámetros Microbiológicos</b>				
Coliformes Termotolerantes	1,80	NMP/100 mL	7,8	330
<b>Metales Totales por ICP-MS</b>				
Aluminio (Al)	0,00300	mg/L	0,018	0,016
Antimonio (Sb)	0,00007	mg/L	0,00031	0,00172
Arsénico (As)	0,00003	mg/L	0,00828	0,00862
Bario (Ba)	0,00007	mg/L	0,07687	0,07083
Berilio (Be)	0,00001	mg/L	<0,00001	<0,00001
Bismuto (Bi)	0,00005	mg/L	<0,00005	0,00013
Boro (B)	0,002	mg/L	1,77	1,95
Cadmio (Cd)	0,00005	mg/L	0,00037	0,00012
Calcio (Ca)	0,020	mg/L	184	261
Cobalto (Co)	0,00004	mg/L	0,00017	0,0001
Cobre (Cu)	0,00004	mg/L	0,00198	0,00457
Cromo (Cr)	0,00030	mg/L	0,0004	0,0004
Estaño (Sn)	0,00003	mg/L	<0,00003	0,00006
Estroncio (Sr)	0,00005	mg/L	1,86	2,01
Fosforo (P)	0,020	mg/L	<0,02	<0,02
Hierro (Fe)	0,00009	mg/L	0,06345	0,11698
Litio (Li)	0,00005	mg/L	0,06787	0,04105
Magnesio (Mg)	0,002	mg/L	37,2	47,6



CALLAO

Oficina Principal

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao

T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

AREQUIPA

Calle Teniente Rodríguez N° 1415

Miraflores - Arequipa

T. (054) 265572

CHIMBOTE

Urb. José Carlos Mariátegui s/n

Centro Cívico, Nuevo Chimbote

T. (043) 311 048

PIURA

Urb. Angamos A - 2 - Piura

T. (073) 322 908 / 9975 63161

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00656/18**

Página 3/6

**RESULTADOS (Continuación)**

Parámetro	Límite de Detección	Unidad	Estación de Muestreo	13172ROsmo1	13172ROsmo2
			Fecha y Hora de Muestreo	2018-04-06 11:35	2018-04-06 12:45
			Tipo de Muestra	Agua Superficial	Agua Superficial
			Resultados	Resultados	Resultados
Manganeso (Mn)	0,00006	mg/L		0,06097	0,0296
Mercurio (Hg)	0,00006	mg/L		0,00009	0,00009
Molibdeno (Mo)	0,00004	mg/L		0,00627	0,00701
Níquel (Ni)	0,00002	mg/L		0,00049	0,0005
Plata (Ag)	0,00004	mg/L		<0,00004	0,00023
Plomo (Pb)	0,00004	mg/L		0,00026	0,00034
Potasio (K)	0,0200	mg/L		10,9	13,8
Selenio (Se)	0,00006	mg/L		0,00245	0,00135
Silicio (Si)	0,050	mg/L		13,8	18,3
Sodio (Na)	0,003	mg/L		257	318
Talio (Tl)	0,00003	mg/L		<0,00003	<0,00003
Titanio (Ti)	0,00010	mg/L		0,0003	0,0005
Uranio (U)	0,00004	mg/L		0,00654	0,00373
Vanadio (V)	0,00003	mg/L		0,0044	0,00309
Zinc (Zn)	0,00004	mg/L		0,00539	0,05533



**CALLAO**

Oficina Principal  
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao  
T. (511) 319 9000

info@cerper.com www.cerper.com

**AREQUIPA**

Calle Teniente Rodríguez N° 1415  
Miraflores - Arequipa  
T. (054) 265572

**CHIMBOTE**

Urb. José Carlos Mariátegui s/n  
Centro Cívico, Nuevo Chimbote  
T. (043) 311 048

**PIURA**

Urb. Angamos A - 2 - Piura  
T. (073) 322 908 / 9975 63161

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00656/18**

Página 4/6

**CONTROLES DE CALIDAD**
**Parámetros Inorgánicos no Metálicos**

Ensayos	BM	% RPD	LFB	Duplicado		LFM y LFMD		LFM y LFMD % RPD
				RSDH ≥ RSDr	RSDh	RSDr	RSDh	
< Limite Detección		RDP < 5%	85% - 115%	RSDr	RSDh	RSDr	RSDh	RDP < 20 %
Fósforo Total (LD: 0,003 mg/L)	< 0,003	----	----	----	----	----	----	----
Nitrógeno Total (LD: 0,01 mg/L)	< 0,01	----	----	----	----	----	----	----
Sulfuros (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	----	----	----	----	----	----	----

LD: Limite de detección

**CONTROLES DE CALIDAD**
**Aniones por Cromatografía Iónica**

Ensayos	BM	LFB	LFM
Cloruro (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----
Nitrato (LD: 0,002 mg/L)	< 0,002	----	----
Nitrito (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001	----	----
Sulfato (LD: 0,04 mg/L)	< 0,04	----	----

**CONTROLES DE CALIDAD**
**Metales Totales por ICP-MS**

Ensayos	MB	LFB	LFM	LFMD
			EXMA-02510	13172 ROSMO1
< Limite Detección		70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Aluminio (Al)	< 0,00300	100,24%	99,68%	0,14%
Antimonio (Sb)	< 0,00007	101,94%	120,04%	1,45%
Arsénico (As)	< 0,00003	101,18%	108,96%	0,60%
Bario (Ba)	< 0,00007	104,98%	99,40%	2,09%
Berilio (Be)	< 0,00001	98,32%	96,60%	0,20%
Bismuto (Bi)	< 0,00005	100,20%	100,77%	1,72%
Boro (B)	< 0,002	93,54%	101,63%	0,02%
Cadmio (Cd)	< 0,00005	105,86%	104,86%	1,55%
Calcio (Ca)	< 0,020	98,82%	101,48%	0,27%
Cobalto (Co)	< 0,00004	101,58%	110,46%	0,96%
Cobre (Cu)	< 0,00004	103,07%	106,36%	1,35%
Cromo (Cr)	< 0,00030	105,36%	107,68%	1,59%
Estaño (Sn)	< 0,00003	105,61%	109,40%	1,07%

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

**CALLAO**

Oficina Principal

Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao

T. (51) 319 9000

info@cerper.com

www.cerper.com

**AREQUIPA**

Calle Teniente Rodríguez N° 1415

Miraflores - Arequipa

T. (054) 265572

**CHIMBOTE**

Urb. José Carlos Mariátegui s/n

Centro Cívico, Nuevo Chimbote

T. (043) 311 048

**PIURA**

Urb. Angamos A - 2 - Piura

T. (073) 322 908 / 9975 63161

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	99

**INFORME DE ENSAYO N° 2-00656/18**

Página 5/6

Metales Totales por ICP-MS

Ensayos	MB	LFB	LFM	LFMD
			EXMA-02510	
			13172 ROSMO1	
< Limite Detección		70-130%	75-125%	RPD ≤ 20%
Estroncio (Sr)	< 0,00005	100,06%	112,80%	0,07%
Fosforo (P)	< 0,020	98,16%	104,98%	1,64%
Hierro (Fe)	< 0,00009	102,91%	100,27%	2,63%
Litio (Li)	< 0,00005	96,61%	97,95%	0,41%
Magnesio (Mg)	< 0,002	99,39%	96,72%	0,09%
Manganeso (Mn)	< 0,00006	103,31%	107,55%	1,08%
Mercurio (Hg)	< 0,00006	96,90%	122,66%	1,29%
Molibdeno (Mo)	< 0,00004	99,77%	110,53%	1,48%
Niquel (Ni)	< 0,00002	102,07%	106,39%	0,32%
Plata (Ag)	< 0,00004	107,47%	103,77%	1,30%
Plomo (Pb)	< 0,00004	97,91%	97,36%	0,40%
Potasio (K)	< 0,0200	100,29%	84,42%	0,10%
Selenio (Se)	< 0,00006	99,64%	100,09%	4,04%
Silicio (Si)	< 0,050	97,33%	83,84%	0,89%
Sodio (Na)	< 0,003	102,50%	99,60%	0,10%
Talio (Tl)	< 0,00003	100,38%	92,57%	1,54%
Telurio (Te)	< 0,00006	104,93%	93,46%	8,94%
Titanio (Ti)	< 0,00010	103,23%	120,13%	1,38%
Uranio (U)	< 0,00004	97,45%	90,04%	1,51%
Vanadio (V)	< 0,00003	103,36%	113,96%	0,17%
Wolframio (W)	< 0,00004	100,94%	107,06%	1,92%
Zinc (Zn)	< 0,00004	104,45%	100,47%	0,11%

Parámetros Microbiológicos

Ensayos	Control	Caldo EC/A-1	Caldo EC	Agar mFC
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	(+), E.coli	Con crecimiento	En blanco	En blanco
	(-), E.aerogenes	Sin crecimiento	En blanco	En blanco
	(-), Blanco	Sin crecimiento	En blanco	En blanco

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ALA - MOQ	FOLIO N°
ESP. CALIDAD DE AGUA	100

## INFORME DE ENSAYO N° 2-00656/18

Página 6/6

### MÉTODOS


- Aniones por Cromatografía Iónica:** EPA METHOD 300.0. 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
- Metales Totales por ICP-MS:** ISO 17294-2. 2016. Water quality -- Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) -- Part 2: Determination of selected elements including uranium isotopes
- Aceites y Grasas:** N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non polar Material) by extraction and Gravimetry.
- Bicarbonatos:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23 rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method
- Coliformes Termotolerantes:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF.Part 9221 E1, 23 rd Ed.2017. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform group. Fecal Coliform procedure. Thermotolerant coliform test (EC medium)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed.2012.Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.
- Demanda Química de Oxígeno:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23 rd Ed. 2017.Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
- Fósforo Total:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23 rd Ed. 2017.Phosphorus. Ascorbic Acid Method
- Nitrógeno Total:** SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part. 4500-N C. 23 rd Ed. 2017. Nitrogen. Persulfate Method
- Sulfuros:** SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S(2<sup>-</sup>) D, 23 rd Ed. 2017.Sulfide. Methylene Blue Method

### OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.  
Los resultados de los ensayos 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.

Arequipa, 26 de Abril de 2018

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.



Lic. Eddie Mendoza Mamani  
C.Q.P. N° 776  
JEFE DEL LABORATORIO AREQUIPA

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE



CLIENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 DIRECCION LEGAL Av. Puno caballero N° 520. Cero Colorado  
 TELEFONO: Rto Osmore  
 LUGAR DE MUESTREO: Rto Osmore

CONTACTO: Ing. Jacobo Fojer  
 E-MAIL: jfojer@anagob.pe  
 CELLAR:

CADENA DE CUSTODIA PARA PROTOTIPO

HIS: 16003951

EXMA: 2510-2018-05

CODIGO DE ESTACION Y/O MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	TIPO DE ENVASE		N° de Envases	Bicarbonatos	N-Total	P-Total	Sulfuros	Metales Totales	C.Termostables	Aniones	PARAMETROS				NORTE
		FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO									ESTE	ALITUD (m.s.n.m)	ZONA o RUSO (K.L.M)	GEORREFERENCIA UTM WGS 84	
13172 R0smo1	ASUP	06.04.18	11:35	10	X	X	X	X	X	X	X					
13172 R0smo2	ASUP	06.04.18	12:45	10	X	X	X	X	X	X	X					
												TOTAL	0			

TIPO DE ENVASE: P: FRASCO DE PLASTICO / VA: FRASCO DE VIDRIO AMBAR / PA: FRASCO DE PLASTICO AMBAR / W: WINKLER / BP: BOLSA PLASTICA  
 TIPO DE MUESTRA: AGUAS NATURALES: AGUA SUBTERRANEA (ASUB) / AGUA SUPERFICIAL (ASUP) // AGUA RESIDUAL: AGUA RESIDUAL DOMESTICA (ARD) / AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL (ARI) / AGUA RESIDUAL MUNICIPAL (ARM) // AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO: AGUA DE BEBIDA (AB) / AGUA DE PISCINA (AP) / AGUA DE LAGUNA ARTIFICIAL (ALA) // AGUAS SALINAS: AGUA DE MAR (AM) / AGUAS SALOBRES (ASA) / SALMUERA (SAL) / AGUA DE INYECCION Y REINYECCION (AIR) // AGUA DE PROCESO: AGUA DE CIRCULACION O ENFRIAMIENTO (ACE) / AGUA DE ALIMENTACION PARA CALDERAS (ALC) / AGUA DE CALDERAS (AC) / AGUA DE LIXIVIACION (ALIX) / AGUA DE PURIFICADA (APU) / AGUA DE INYECCION Y REINYECCION (APRI)

**DATOS DE MUESTREO:**  
 Muestreado por: Elgo. Lucy Uchoa  
 Fecha de finalización del muestreo: 06.04.18  
 Hora de finalización del muestreo: 13:40 hrs  
 Volumen Filtrado (m³):  
 Área de Draga (m²):  
 Flujo de Muestreo (m³/h):  
 Tiempo de Muestreo (h):

**CONDICION DE RECEPCION DE LA MUESTRA:**

En buen estado:	SI	X	NO
Recipiente apropiado:	SI	X	NO
Dentro del tiempo de conservación:	SI	X	NO
Correctamente preservadas:	SI	X	NO

RECIBIDO POR: H. Dora Dora 07-04-2018  
 09:00

**OBSERVACIONES:**

**VCERPER**  
 CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.  
 07 ABR 2018  
 DEPARTAMENTO  
 AREA DE MUESTRAS  
 AREQUIPA

ALA - MOQ	FOLIO N
ESP. CALIDAD DE AGUA	17-11-2