

INFORME TECNICO N° 0022-2023-ANA-AAA.JZ-ALA.T/DYGF

A : EDWARD WILMER SILVA MEDINA
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA(E)
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA TUMBES

ASUNTO : Resultados de monitoreo de calidad de los recursos hídricos superficiales en la unidad hidrográfica 1394 – Cuenca Tumbes año 2023

FECHA : Tumbes, 14 de noviembre de 2023

**MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA
UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES
AÑO 2023**

RÍO PUYANGO – TUMBES (LADO PERUANO)



Fuente: Rio Tumbes, 04 de setiembre del 2023.

Firmado
digitalmente por
DAVILA BELLODAS
Katy Fiorella
FAU 20520711865
hard
Motivo: V'B
Fecha: 12/12/2023

Firmado
digitalmente por
GARCIA SAMAME
Elmer FAU
20520711865 hard
Motivo: V'B
Fecha: 12/12/2023

REALIZADO DEL 04 AL 08 DE SETIEMBRE DEL 2023

Tumbes, noviembre de 2023

Firmado
digitalmente por
SILVA MEDINA
Edward Wilmer
FAU 20520711865
hard
Motivo: V'B
Fecha: 05/12/2023

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE – ZARUMILLA V

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES

MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES AÑO 2023

REALIZADO DEL 04 AL 08 DE SETIEMBRE DEL 2023

Elaborado por:

Ing. Deyci Yanet Guerrero Frías
Analista II en Calidad de Recursos Hídricos

Revisado por:

Ing. Edward Wilmer Silva Medina
Administrador Local del Agua – Tumbes (E).

En coordinación con:

Bla. Katya Fiorella Davila Bellodas
Especialista III en Calidad de Recursos Hídricos.

Aprobado por:

Ing. Elmer García Samamé
Director de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque – Zarumilla V.

Firmado
digitalmente por
DAVILA BELLODAS
Katy Fiorella
FAU 20520711865
hard
Motivo: V'B
Fecha: 12/12/2023

Firmado
digitalmente por
GARCIA SAMAME
Elmer FAU
20520711865 hard
Motivo: V'B
Fecha: 12/12/2023

Firmado
digitalmente por
SILVA MEDINA
Edward Wilmer
FAU 20520711865
hard
Motivo: V'B
Fecha: 05/12/2023

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	6
2.	OBJETIVO	6
3.	MARCO LEGAL	6
4.	ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA.....	6
4.1.	Ámbito de influencia.....	6
4.2.	Presiones identificadas	8
4.3.	Vertimientos autorizados.....	10
5.	DESARROLLO DEL MONITOREO	10
5.1.	Fecha de intervención.....	10
5.2.	Red de puntos de muestreo.....	10
5.3.	Clasificación de los cuerpos de agua.....	11
5.4.	Criterios de evaluación.....	12
5.5.	Parámetros evaluados	12
5.5.1.	Parámetros medidos <i>in situ</i>.....	13
5.5.2.	Parámetros analizados en el laboratorio.....	13
5.6.	Metodología	14
6.	EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	14
7.	RESUMEN DE LA EVALUACIÓN	34
7.1.	Parámetros que no cumplen con los ECA para Agua	34
8.	CONCLUSIONES	35
9.	RECOMENDACIONES	37
10.	ANEXOS	38

Firmado
 digitalmente por
DAVILA BELLODAS
 Katty Fiorella
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado
 digitalmente por
GARCIA SAMAME
 Elmer FAU
 20520711865 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado
 digitalmente por
SILVA MEDINA
 Edward Wilmer
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 05/12/2023

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4.1 Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: características generales, según la Autoridad Nacional del Agua.....	7
Cuadro 4.2 Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: fuentes contaminantes identificadas, según la Administración Local de Agua Tumbes 2019.	9
Cuadro 5.1 Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: red de puntos de muestreo, según la Administración Local de Agua Tumbes, 2023.....	10
Cuadro 5.2 Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: clasificación de río tumbes según la Autoridad Nacional del Agua, 2018.	12
Cuadro 5.3 Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: parámetros evaluados y número de muestras, según la Administración Local de Agua Tumbes, 2023.....	13
Cuadro 6.1 Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: resultados de los parámetros de campo, físicoquímicos y microbiológicos del recurso hídrico, según la Administración Local de Agua Tumbes, 2024.....	15
Cuadro 7.1 Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: resumen de los puntos de muestreo que cumplen los ECA para agua, setiembre del 2023.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Unidad hidrográfica según la Administración Local de Agua Tumbes.....	8
Figura 4.2 Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: fuentes contaminantes identificadas, según la Administración Local de Agua Tumbes.....	9
Figura 5.1 Ubicación de la red de puntos de muestreo en la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, 2023.....	11

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de arsénico según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, setiembre 2023.....	17
Gráfico 6.2: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de cobre según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, setiembre 2023.....	18

Firmado digitalmente por
 DAVILA BELLODOS
 Katty Fiorella
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Gráfico 6.3: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de plomo según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, setiembre 2023.....	19
Gráfico 6.4: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de zinc según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, setiembre 2023.....	20

Firmado digitalmente por
 GARCIA SAMANIEGO
 Elmer FAU
 20520711865 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Gráfico 6.5: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de mercurio según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, setiembre 2023.....	21
Gráfico 6.6: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de hierro según categoría 1-A2, categoría 3-D1, setiembre 2023.....	22

Gráfico 6.7: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de manganeso según categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2 setiembre 2023.....23

Gráfico 6.8: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de aluminio según categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, setiembre 2023.....24

Gráfico 6.9: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de antimonio según categoría 4-E2 y 1-A2, setiembre 2023.....26

Gráfico 6.10: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de fosforo total según categoría 4-E2, 1-A2, setiembre 2023.....27

Gráfico 6.11: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de cadmio según categoría 1-A2, y 3-D1/D2, setiembre 2023.....28

Gráfico 6.12: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones boro según categoría 1-A2, y 3-D1/D2, setiembre 2023.....28

Gráfico 6.13: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de Coliformes termotolerantes según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2 setiembre 2023.....29

Gráfico 6.14: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de Solidos Suspendidos Totales según categoría 4-E2, setiembre 2023.....30

Gráfico 6.15: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de Cloruros según categoría 1-A2, categoría 3-D1, setiembre 2023.....30

Gráfico 6.16: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de Selenio según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, setiembre 2023.....31

Gráfico 6.17: Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de Sulfatos según categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, setiembre 2023.....31

**MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA
UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES
AÑO 2023**

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1.** Mediante INFORME TÉCNICO N° 0024-2022-ANA-AAA.JZ-ALA.TDYGF, se presentó los resultados del monitoreo de calidad de los recursos hídricos superficiales en la unidad hidrográfica 1394 – Cuenca Tumbes; Río Puyango – Tumbes (lado peruano), ejecutado del 18 al 22 de julio del 2022, por la Administración Local de Agua Tumbes en coordinación con la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V.
- 1.2.** Con base en el cumplimiento del Plan Operativo Institucional de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla 2023; se ejecutó el Monitoreo de calidad de los recursos hídricos superficiales en la UH 1394 – Cuenca Tumbes, año 2023.

2. OBJETIVO

Evaluar los resultados del Monitoreo de calidad de los recursos hídricos de la unidad hidrográfica 1394 – Cuenca Tumbes, sobre la base de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, realizado en el mes setiembre del 2023.

3. MARCO LEGAL

- 3.1.** Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y modificatorias
- 3.2.** Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos y modificatorias.
- 3.3.** Resolución Ministerial N° 033-2008-AG, que aprueba la Metodología de Delimitación y codificación de Unidades hidrográficas del Perú.
- 3.4.** Decreto Supremo N° 004 - 2017-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.
- 3.5.** Decreto Supremo N° 018-2017-AG, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.
- 3.6.** Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, que aprueba el Protocolo Nacional para el Monitoreo participativo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- 3.7.** Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, que aprueba la clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales.

Firmado digitalmente por
DAVILA BELLODAS
Katy Fiorella
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023

4. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA

4.1. Ámbito de influencia

La unidad hidrográfica Cuenca Tumbes, con código Pfafstetter 1394, corresponde al ámbito de gestión de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Jequetepeque Zarumilla V, a través de la Administración Local de Agua (ALA) Tumbes.

Firmado digitalmente por
GARCIA SAMAME
Elmer FAU
20520711865 hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
SILVA MEDINA
Edward Wilmer
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 05/12/2023

CUADRO 4.1

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: CARACTERÍSTICAS GENERALES, SEGÚN LA
 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Características	Descripción
Vertiente hidrográfica	Pacífico
Nombre de la unidad hidrográfica Mayor	unidad hidrográfica Cuenca Tumbes (código Pfafstetter 1394)
Superficie (km ²)	1 806 km ²
Código Pfafstetter de la unidad hidrográfica mayor	1394
Ámbito Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V (AAA – JZ V) Administración Local de Agua (ALA): Tumbes.
Limites departamentales	<ul style="list-style-type: none"> Norte: Océano Pacífico. Sur: Ecuador. Este: Con la provincia de Tumbes y los distritos de Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen. Oeste: Con los distritos de Corrales y San Jacinto.
Ámbito de influencia político	Región Tumbes
Río Principal	Río Tumbes
Longitud del río principal	230 km
Principales tributarios	<ul style="list-style-type: none"> Margen derecha: Quebradas las Peñas, Angostura, Guanábano y Garzas. Margen izquierda: Quebradas Colorado, Cristales. La Jardina, Vaquería, Higuerón y Ucumares, siendo la fuente más importante en la época de avenidas la quebrada de Cazaderos.
Población de la región Tumbes	224 863 habitantes (Fuente: INEI, Censo del año 2017).
Principales actividades socioeconómicas	Agricultura: arroz, plátano, limón y maíz.

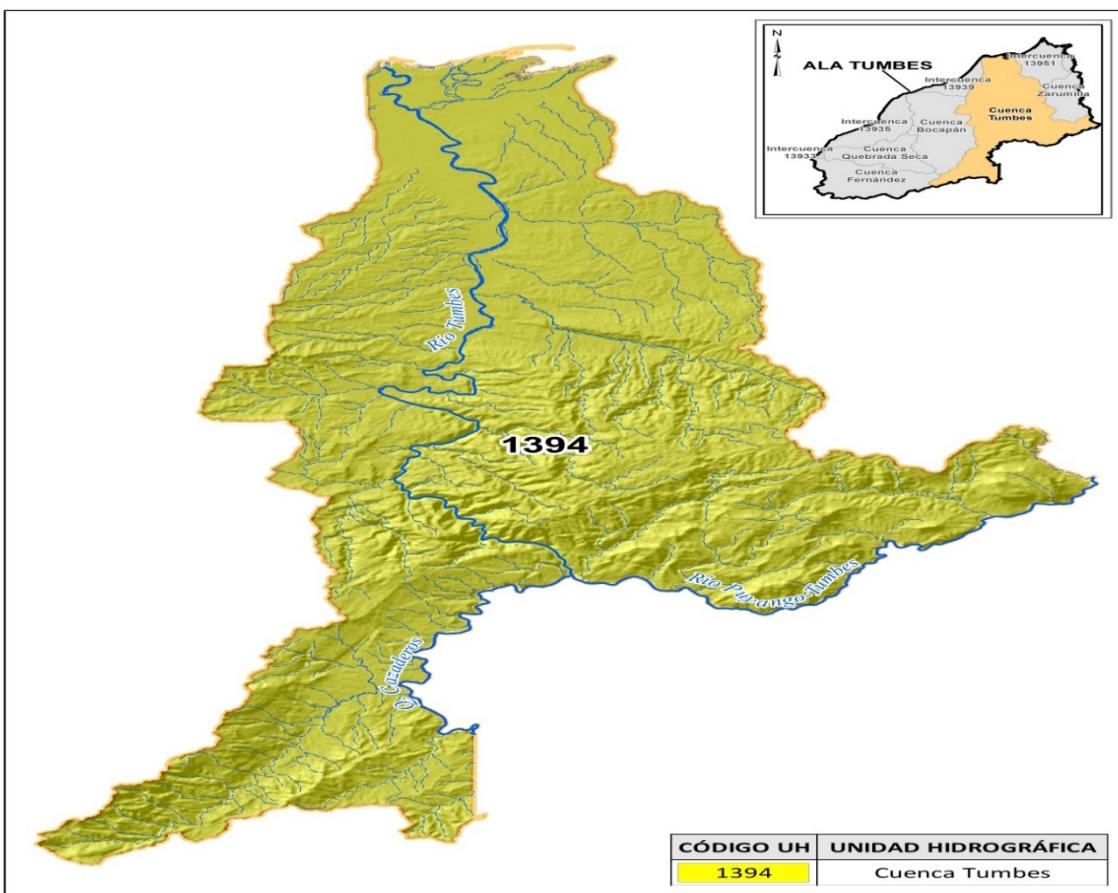
Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

Firmado digitalmente por
 DAVILA BELLODAS
 Katty Fiorella
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
 GARCIA SAMAME
 Elmer FAU
 20520711865 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
 SILVA MEDINA
 Edward Wilmer
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 05/12/2023

FIGURA 4.1
UNIDAD HIDROGRÁFICA SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

4.2. Presiones identificadas

Identificación de fuentes contaminantes del año 2019.

La actualización de Identificación de Fuentes Contaminantes (IFC) en la unidad hidrográfica Cuenca Tumbes, fue ejecutado del 18 al 27 de marzo y del 22 al 31 de julio del 2020, siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución Jefatural N° 136-2018-ANA.

Al respecto, se han identificado un total de 17 fuentes contaminantes de origen antropogénico¹: de las cuales diez (10) corresponden a vertimientos de aguas residuales, seis (6) a sitios con disposición de residuos sólidos y una (1) actividad de lavado de vehículos, tal como se describe en el Cuadro N° 4.2.

¹ INFORME TÉCNICO N° 002-2021-ANA-AAA.JZ-ALA.T/DYGF; RESULTADOS DE IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 CUENCA TUMBES AÑO 2019.

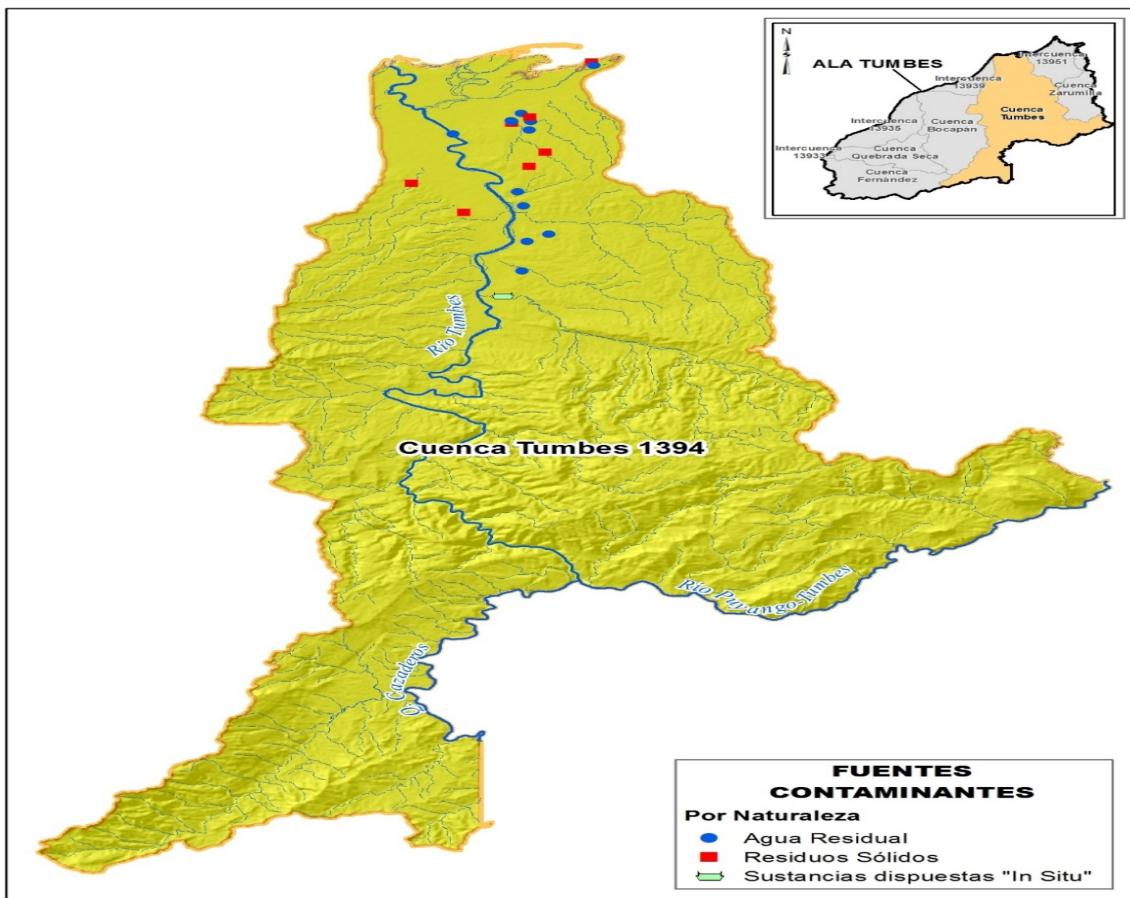
CUADRO 4.2
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS,
SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES 2019

UH	Código Pfafstetter UH	Origen de la FC /1	Naturaleza de la FC /1	Tipo de FC /1	Número de FC /1	Subtotal
Cuenca Tumbes	1394	Antropogénica	Aguas residuales	Domésticas	6	10
				Municipales	4	
			Residuos sólidos	Gestión municipal	5	6
				Gestión no municipal, no peligrosos	1	
			Sustancias dispuestas <i>in situ</i>	Lavado de vehículos	1	1
Total					17	

1/FC es fuente contaminante

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Administración Local de Agua Tumbes.

FIGURA 4.2
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS,
SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES 2019



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

4.3. Vertimientos autorizados

De acuerdo con la consulta realizada en el Registro Administrativo de Autorizaciones de Vertimientos y Reúsos de la Autoridad Nacional del Agua al año 2023, para el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes no se han emitido autorizaciones de vertimientos de agua residuales tratadas.

5. DESARROLLO DEL MONITOREO

5.1. Fecha de intervención

El monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficial en la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, se desarrolló durante un periodo de cinco (5) días: del 04 al 08 de setiembre del 2023.

5.2. Red de puntos de muestreo

La red de puntos de muestreo de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes está conformada por trece (13) puntos de muestreo que se evalúan frecuentemente; sin embargo, en el presente monitoreo ejecutado en el mes de julio, solo se evaluaron doce (12) puntos de muestreo. En el cuadro 5.1 se detallan los puntos de la red de muestreo, donde se precisan los puntos evaluados y el no evaluado.

La actualización de la red de puntos de muestreo se sustenta en el Informe Técnico N° 003-2013-ANA-PMGRH-CP TUMBES/MRSP.

CUADRO 5.1
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: RED DE PUNTOS DE MUESTREO, SEGÚN LA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES, 2023.

Nº	Código	Descripción	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 17		Altitud (m s.n.m.)
			Este	Norte	
Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes - Jurisdicción de la ALA Tumbes.					
1	Categoría 4	RPuya1 ¹	Río Puyango, en el Hito Cóndor Flores, 200m aguas debajo de la quebrada Linda Chara	9569934	596655
2		RPuya2	Río Puyango, aprox. A 200m antes de la confluencia con la Qda. Cazaderos (Cabo Inga)	9559774	566841
3		QCaza1	Quebrada Cazaderos, 50 m antes de confluencia con el río Puyango	9559875	566750
4		RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la quebrada Cazaderos	9560045	566754
5		RTumb2	A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.	9579583	555893
6	Categoría 1 A2	RTumb11	Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre	9583404	560307
7		QCabu1	Quebrada Angostura Cabuyal, a 300 m antes de juntarse con el río Tumbes	9588985	561320
8		RTumb3	Río Tumbes, Bocatoma La Peña	9593075	560717
9		RTumb9	Aguas debajo de quebrada Las Peñas	9598555	562706

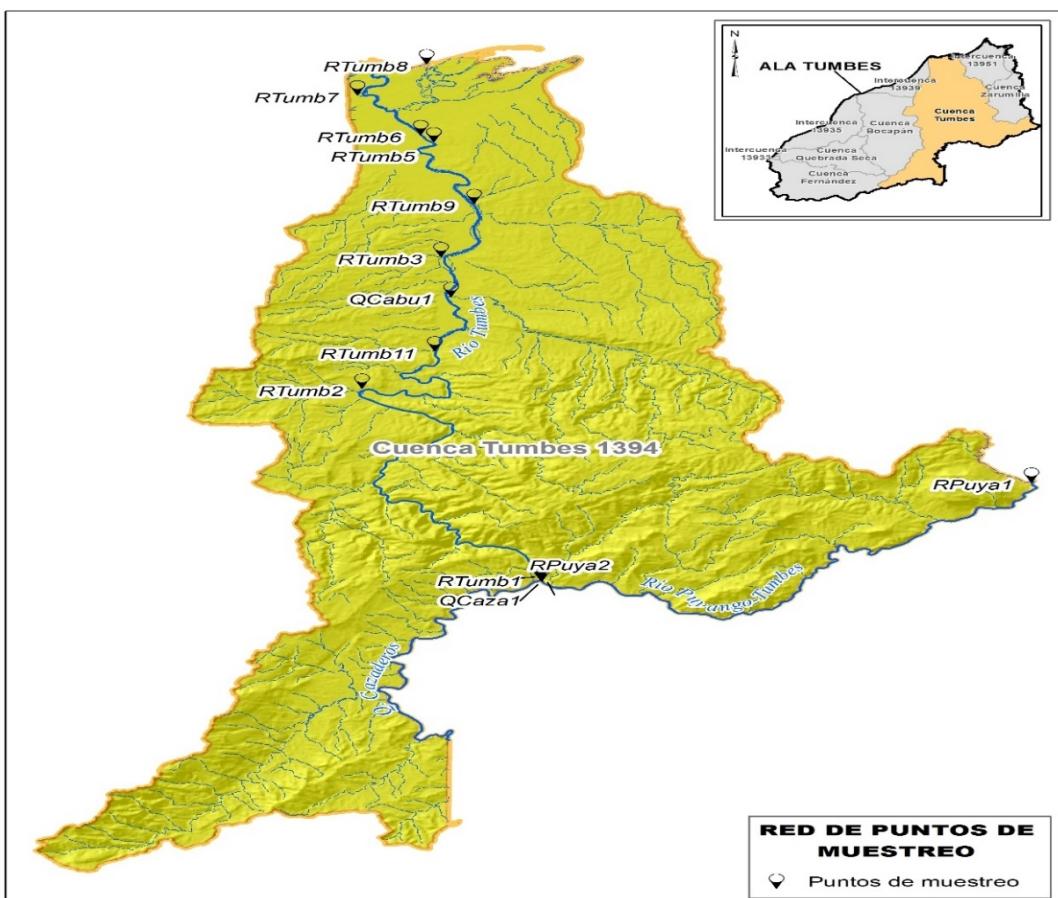
Firmado digitalmente por
 DAVILA BELLODAS
 Katty Fiorella
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
 GARCIA SAMAME
 Elmer FAU
 20520711865 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
 SILVA MEDINA
 Edward Wilmer
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 05/12/2023

Nº	Código	Descripción	Autoridad Nacional del Agua		Altitud (m s.n.m.)	
			WGS 84, Zona 17			
			Este	Norte		
10	RTumb5	Río Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura Parque El Beso)	9604882	560265	14	
11	RTumb6	Río Tumbes, 300 m aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes	9605611	559457	3	
12 Notas: a toma de muestra en el Bocatoma de la desembocadura al mar	RTumb7	Río Tumbes, 2 km aprox. antes de la desembocadura al mar	9609685	555611	3	
de Emisión Fuente	RTumb8	Río Tumbes, desembocadura, no se pudo acceder	9612882	559817	0	
Autoridad Nacional dictado por la Autoridad Nacional del Agua BOACHERES, Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zafumilla V -						

FIGURA 5.1
**UBICACIÓN DE LA RED DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA
TUMBES. 2023.**



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

5.3 Clasificación de los cuerpos de agua

Conforme a la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, que aprueba la Clasificación de los Cuerpos de Aguas Continentales Superficiales; en la cuenca Tumbes se tienen tres categorías de clasificación: **Categoría 4**: Conservación del ambiente acuático, **Categoría 3**: Riego de vegetales y bebida de animales y **Categoría 1-A2**: Poblacional y recreacional, de acuerdo con lo establecido en el Cuadro 5.2.

CUADRO 5.2

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: CLASIFICACIÓN DE LA U. H. TUMBES SEGÚN LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, 2018.

Nombre del cuerpo de agua	Clasificación	Longitud del cuerpo de agua (km)	Código de la Unidad Hidrográfica	Nombre de la unidad hidrográfica
Río Tumbes	Categoría 4	44,45	1394	Cuenca Tumbes
	Categoría 3	11,51	1394	Cuenca Tumbes
	Categoría 1 A2	36,52	1394	Cuenca Tumbes
Quebrada Cazaderos	Categoría 4	33,42	1394	Cuenca Tumbes
Río Puyango	Categoría 4	14,37	1394	Cuenca Tumbes
	Categoría 4	29,82	1394	Cuenca Tumbes

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Resolución Jefatural N ° 056-2018-ANA.

5.4. Criterios de evaluación

La evaluación de la calidad del agua se realiza considerando los resultados de los Informes de Ensayo del laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), de acuerdo a la Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025:2017; que muestran los resultados de los análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos de los diversos cuerpos de agua monitoreados en la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, comparándolos con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), según la siguiente clasificación y de acuerdo a lo establecido en la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA:

- **Categoría 4:** Conservación del ambiente acuático, desde el Hito Cóndor Flores hasta antes de la Estación Hidrometeorológica El Tigre.
- **Categoría 3:** Riego de vegetales y bebida de animales, aproximadamente desde la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes hasta la desembocadura al mar.
- **Categoría 1A2:** Poblacional y recreacional, aproximadamente desde la estación Hidrometeorológica El Tigre hasta la bocatoma de captación de la EPS ATUSA.

5.5. Parámetros evaluados

Los resultados de los parámetros de campo y de los análisis de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos se evalúan de manera comparativa con los Estándares de Calidad Ambiental para agua (ECA-Agua), de acuerdo con el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM según la categoría asignada al cuerpo natural de agua.

5.5.1. Parámetros medidos *in situ*.

Los parámetros temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto fueron medidos *in situ* con el equipo multiparamétrico debidamente calibrado, y con número de certificación **TC-16782-2023** y **TC-16784-2023** (Ver Anexo N° 06).

5.5.2. Parámetros analizados en el laboratorio

Las muestras de agua colectadas en el monitoreo de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, fueron analizadas por un laboratorio cuyos métodos cuentan con la acreditación de la NTP - ISO/IEC2 17025:2017, otorgado por el INACAL, se adjuntan los informes de ensayo de laboratorio (Ver Anexo N° 04).

Para la evaluación de la calidad de los recursos hídricos de la unidad hidrográfica **cuenca Tumbes** se realizaron los análisis de los siguientes parámetros:

CUADRO 5.3
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: PARÁMETROS EVALUADOS Y NÚMERO DE MUESTRAS, SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES, 2023.

Nº	Parámetros	Número de parámetros evaluados según su categoría			
		Categoría 4-E2	Categoría 1 –A2	Categoría 3-D1/D2	Total
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	4	5	3	12
2	Demanda Química de Oxígeno (DQO)		5	3	8
3	Sólidos Suspensidos Totales (SST)		5	3	8
4	Cloruros		5	3	8
5	Sulfatos		5	3	8
6	Sulfuros	4		3	7
7	Fósforo Total	4	5	3	12
8	Nitrógeno Amoniacal	4			4
9	Cromo Total		5	3	8
10	Amoniaco - N		5		5
11	Solidos totales disueltos		5		5
12	Cianuro Libre	4	5		9
13	Cianuro Wad			3	3
14	Alcalinidad / Bicarbonato			3	3
15	Fenoles	4		3	7
16	Nitrógeno Total	4	5	3	12

Firmado digitalmente por
 DAVILA BELLODAS
 Katty Fiorella
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
 GARCIA SAMAME
 Elmer FAU
 20520711865 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
 SILVA MEDINA
 Edward Wilmer
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 05/12/2023

² NTP: Norma Técnica Peruana. ISO: International Organization for Standardization. IEC: International Electrotechnical Commission.

Nº	Parámetros	Número de evaluados según su categoría			
		Categoría 4-E2	Categoría 1 –A2	Categoría 3-D1/D2	Total
17	Aceites y Grasas	4	5	3	12
18	Detergentes (SAAM)			3	3
19	Coliformes Termotolerantes	4	5	3	12
20	Huevos de helmintos			3	3
21	<i>Escherichia coli</i>			3	3
22	Nitratos (NO ₃ -)	4	5		9
23	Nitratos (NO ₃ -N)+Nitritos (NO ₂ -N)			3	3
24	Nitratos-N			3	3
25	Nitritos (NO ₂ -)		5	3	8
26	Fluoruros			3	3
27	Cromo VI	4			4
28	Metales y metaloides (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Tl, V, Zn, Hg).	4	5	3	12

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

5.6. Metodología

Para la ejecución del Monitoreo de la calidad de los recursos hídricos de la unidad hidrográfica 1394 - **Cuenca Tumbes**, se aplicó los criterios establecidos en el “Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales” vigente.

6. EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1. Resultados de los parámetros evaluados

Los resultados de los parámetros medidos *in situ* y los analizados por el laboratorio de las muestras colectadas en el Monitoreo de Calidad de Recursos Hídricos Superficiales en la unidad hidrográfica 1394 - **Cuenca Tumbes, año 2023**; cuyos parámetros son evaluados sobre la base de los Estándares de Calidad Ambiental de Agua, para la **Categoría 4**: Conservación del ambiente acuático, **Categoría 3**: Riego de vegetales y bebida de animales y **Categoría 1 A2**: Poblacional y recreacional, se presentan en el Cuadro 6.1.

CUADRO 6.1 UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO, FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL RECURSO HÍDRICO, SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES, SETIEMBRE DEL 2023.

		Categoría 4					Categoría 1					Categoría 3						
		ECA-AGUA		Resultado			ECA-AGUA		Resultado			ECA-AGUA		Resultado				
		Cat.4-E2 Ríos Costa y Sierra	RPuya2	RTumb1	QCaza1	RTumb2	Cat.1-A2	RTumb11	QCabu1	RTumb3	RTumb9	RTumb5	Cat.3-D1	Cat.3-D2	RTumb6	RTumb7	RTumb8	
Nombre del Cuerpo de Agua			Rio Puyango	Río Tumbes	Quebrada Cazaderos	Río Tumbes		Río Tumbes	Quebrada Cabuyal	Río Tumbes	Río Tumbes	Río Tumbes			Río Tumbes	Río Tumbes	Río Tumbes	
Fecha monitoreo		DD/MM/YYYY	04/09/2023	04/09/2023	04/09/2023	05/09/2023	DD/MM/YYYY	05/09/2023	06/09/2023	05/09/2023	06/09/2023	07/09/2023	DD/MM/YYYY	DD/MM/YYYY	07/09/2023	07/09/2023	08/09/2023	
Hora Monitoreo		hh:mm	13:20	15:00	14:10	9:30	hh:mm	11:00	10:00	12:00	11:15	7:00	hh:mm	hh:mm	9:50	12:00	11:15	
Nro del Informe del Ensayo analítico																		
Departamento			TUMBES	TUMBES	TUMBES	TUMBES		TUMBES	TUMBES	TUMBES	TUMBES	TUMBES			TUMBES	TUMBES	TUMBES	
PARAMETROS	UNIDAD	Cat.4-E2 Ríos Costa y Sierra	RPuya2	RTumb1	QCaza1	RTumb2	Cat.1-A2	RTumb11	QCabu1	RTumb3	RTumb9	RTumb5	Cat.3-D1	Cat.3-D2	RTumb6	RTumb7	RTumb8	
FISICOS - QUIMICOS																		
Aceites y Grasas	mg/L	<=5	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	<=1,7	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	<=5	<=10	2,1	< 0,4	< 0,4	
Amoniaco-N	mg/L	---	0,038	0,028	0,026	0,036	<=1,5	0,099	0,029	0,075	0,044	0,043	---	---	9,036	0,748	0,106	
Bicarbonatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<=518	---	121	272	78	
Carbonatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	< 4	< 4	< 4	
Cianuro Libre	mg/L	<=0,0052	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	<=0,2	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	---	---	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	
Cianuro WAD	mg/L	---	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	---	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	<=0,1	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	
Cloruros	mg/L	---	---	---	---	4,5	<=250	3,8	169	6,1	45	12	<=500	---	18	13051	29	
Conductividad	(µS/cm)	<=1000	183,6	173,5	690,5	204,8	<=1600	235,8	1522	221,9	411,3	283,4	<=2500	<=5000	377,4	42,57	548	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	<=10	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	<=5	< 1,1	< 1,1	4,3	< 1,1	< 1,1	<=15	< 1,1	4,8	< 1,1	< 1,1	
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	---	---	---	---	< 8	<=20	< 8	< 8	---	< 8	---	<=40	< 40	< 8	34	< 8	
Detergentes (SAAM)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<=0,2	<=0,5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Fluoruros	mg/L	---	---	---	---	0,08	---	0,09	0,35	0,08	0,08	0,08	<=1	---	0,09	0,73	< 0,03	
Fósforo Total	mg/L	<=0,05	0,225	0,191	< 0,047	0,211	<=0,15	0,382	0,098	0,256	0,161	0,148	---	---	1,505	0,211	0,075	
Nitratos (NO3-)	mg/L	<=13	3,973	3,288	< 2,3	3,482	50	5,93	< 2,3	< 2,3	3,077	4,023	---	---	< 2,3	< 2,3	3,534	
Nitritos (NO2-)	mg/L	---	---	---	---	0,0383	<=3	0,3037	0,1465	0,0397	0,0457	0,0379	---	---	0,1388	< 0,0012	0,0929	
Nitrógeno Total	mg/L	---	5,75	5,61	2,43	5,19	---	6,28	2,07	3,3	4,84	5,54	---	---	35,32	6,52	6,38	
Oxígeno Disuelto	mg/L	>=5	7,51	7,41	5,99	7,16	=5	7,9	5,97	7,88	7,82	7,51	=4	=5	6,89	7,25	7,12	
pH	Unidad de PH	6,5 a 9,0	8,16	8,22	8,39	8,57	5,5 - 9,0	8,24	7,94	8,12	8,05	8,26	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	7,88	7,91	8,14	
Firmado digitalmente por DÁVILA BELLODAS Katya Fiorella Suspendidos Totales FAU 20520711865		mg/L	---	---	---	---	<=1000	155	967	148	264	176	---	---	< 15	27777	---	
Motivo: V/B Fecha: 12/12/2023		mg/L	<=100	308	227	< 2	131	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Sulfatos	mg/L	---	---	---	---	28,3	<=500	38,5	224	30,5	44,5	39	<=1000	<=1000	43,7	1646	46,3	
Temperatura	°C	± 3	26,9	27	27,2	26,4	±3	26,9	27,4	27,1	27,8	27,2	±3	±3	27,4	27,6	27,2	
INORGANICOS																		
Firmado digitalmente por GARCIA SAMAME Elmer FAU 20520711865 hard Motivo: V/B Fecha: 12/12/2023	Aluminio	mg/L	---	8,951	6,022	0,039	4,936	<=5	17,585	0,013	8,397	3,522	11,938	<=5	<=5	9,355	1,293	2,596
	Antimonio	mg/L	<=0,64	0,03271	0,02251	< 0,00013	0,03502	<=0,02	0,14528	< 0,00013	0,07746	0,02672	0,04608	---	---	0,03743	0,00094	0,0218
Firmado digitalmente por SILVA MEDINA Edward Wilmer FAU 20520711865 hard Motivo: V/B Fecha: 05/12/2023	Arsénico	mg/L	<=0,15	0,44735	0,34657	0,00106	0,21128	<=0,01	0,65495	0,00539	0,29012	0,14216	0,27945	<=0,1	<=0,2	0,216	0,03564	0,06008
	Bario	mg/L	<=0,7	0,1096	0,0635	0,0588	0,0923	<=1	0,2117	0,0913	0,1305	0,0863	0,1009	<=0,7	---	0,1003	0,1344	0,0574
Berilio	mg/L	---	0,00015	0,0001	< 0,00006	0,00014	<=0,04	0,00044	< 0,00006	0,00025	0,00014	0,00008	<=0,1	<=0,1	0,00021	< 0,00006	0,0001	
Firmado digitalmente por SILVA MEDINA Edward Wilmer FAU 20520711865 Boro hard Motivo: V/B Cadmio Fecha: 05/12/2023	Bismuto	mg/L	---	0,00603	0,0045	< 0,0003	0,00378	---	0,01493	< 0,0003	0,00614	0,00224	0,00432	---	---	0,00503	< 0,00003	0,00112
	Cadmio	mg/L	---	< 0,006	< 0,006	0,038	< 0,006	<=2,4	0,008	0,457	< 0,006	0,032	0,027	<=1	<=5	< 0,006	2,972	< 0,006
Calcio																		



Firmado digitalmente por GUERRERO
FRIAS Deyci Yanet FAU 20520711865
hard
Motivo: Soy el autor del documento

Autoridad Nacional del Agua

34

Fecha: 13/12/2023

Cesio	mg/L	--	0,0034	0,0024		0,0117	< 0,0003	0,0055	0,0022	0,0033	---	---	0,0026	< 0,0003	0,0009		
Cobalto	mg/L	---	0,00979	0,00736	0,00017	0,00509	---	0,01626	0,00028	0,00748	0,00406	0,00559	<=0,05	<=1	0,00606	0,00096	0,00336
Cobre	mg/L	<=0,1	0,51628	0,42033	0,00342	0,28916	<=2	1,01489	0,00031	0,43356	0,20146	0,27976	<=0,2	<=0,5	0,25399	0,00747	0,06079
Cromo Total	mg/L	----	0,014	0,0105	< 0,0003	0,0105	<=0,05	0,0334	0,0012	0,0151	0,0069	0,0153	<=0,1	<=1	0,0142	0,0029	0,0035
Cromo VI	mg/L	<=0,011	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	----	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	----	----	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Estaño	mg/L	----	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00017	----	0,00078	< 0,0001	0,00061	< 0,0001	< 0,0001	----	----	< 0,0001	< 0,0001	0,00087
Estroncio	mg/L	----	0,0898	0,0892	0,6166	0,1567	----	0,2477	0,8115	0,211	0,2622	0,1497	----	----	0,1423	6,5971	0,1643
Galio	mg/L	----	0,00259	0,00171	< 0,00012	0,00203	----	0,00886	< 0,00012	0,00433	0,00164	0,00269	----	----	0,00262	0,00095	0,0009
Germanio	mg/L	----	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	----	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	----	----	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Hafnio	mg/L	----	< 0,00015	< 0,00015	< 0,00015	< 0,00015	----	0,00053	< 0,00015	< 0,00015	< 0,00015	0,00028	----	----	0,0004	0,00034	< 0,00015
Hierro	mg/L	----	20,7299	14,45	0,1585	10,718	<=1	35,9277	0,2468	15,8048	7,7449	14,0758	<=5	----	14,6286	1,9474	3,0239
Litio	mg/L	----	8,831	0,0087	0,0225	0,0129	----	0,0304	0,0279	0,0176	0,0116	0,011	<=2,5	<=2,5	0,0121	0,1135	0,0056
Lutecio	mg/L	----	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	----	0,00009	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	----	----	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006
Magnesio	mg/L	----	----	7,163	21,015	8,151	----	17,568	47,551	11,449	11,938	9,818	----	<=250	10,115	1,054	7,779
Manganoso	mg/L	----	1,27381	0,79879	0,01262	0,5519	<=0,4	1,38915	0,42473	0,66226	0,48765	0,61216	<=0,2	<=0,2	0,612	1,35814	0,16266
Mercurio	mg/L	<=0,0001	0,00087	0,00048	< 0,00009	0,00085	<=0,002	0,0025	< 0,00009	0,00107	0,00046	0,00074	<=0,001	<=0,01	0,00045	< 0,00009	< 0,00009
Molibdeno	mg/L	----	0,00373	0,0036	0,00491	0,00493	----	0,01187	0,00156	0,00713	0,00396	0,00467	----	----	0,00584	0,01137	0,00462
Niobio	mg/L	----	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	----	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	----	----	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015
Niquel	mg/L	<=0,052	0,0076	0,0064	< 0,0006	0,0044	----	0,0161	< 0,0006	0,0071	0,0046	0,0067	<=0,2	<=1	0,0059	0,0021	0,0016
Plata	mg/L	----	0,008079	0,005309	< 0,00001	0,005105	----	0,01771	< 0,00001	0,008926	0,003837	0,004319	----	----	0,003138	0,000144	0,000863
Plomo	mg/L	<=0,0025	0,576	0,4286	< 0,0006	0,2914	<=0,05	0,7275	< 0,0006	0,4116	0,1954	0,4377	<=0,05	<=0,05	0,2582	0,0087	0,1006
Potasio	mg/L	----	3,54	2,88	1,37	3,78	----	8,36	2,35	5,57	3,59	5,26	----	----	6,88	322,85	2,98
Rubidio	mg/L	----	0,0165	0,012	< 0,0009	0,0163	----	0,0463	< 0,0009	0,0266	0,0125	0,0231	----	----	0,0185	0,0846	0,0077
Selenio	mg/L	<=0,005	0,0031	0,0025	0,0022	0,0028	<=0,04	0,008	< 0,0013	0,0043	0,0022	0,0027	<=0,02	<=0,05	0,0028	0,039	0,0033
Silice	mg/L	----	52,21	41,93	23,31	45,3	----	95,22	37,59	62,24	40,24	70,99	----	----	65,05	21,99	44,39
Silicio	mg/L	----	24,402	19,6	10,896	21,174	----	44,508	17,571	29,091	18,811	33,184	----	----	30,406	10,277	20,747
Sodio	mg/L	--	11,803	11,033	58,633	14,115	--	18,894	200,422	19,514	36,258	21,258	----	----	27,981	10,052	34,28
Talio	mg/L	<=0,0008	0,00023	0,00015	< 0,00006	0,00019	----	0,0006	< 0,00006	0,00028	0,0001	0,0003	----	----	0,0002	< 0,00006	0,00009
Tantalo	mg/L	----	< 0,0021	< 0,0021	< 0,0021	< 0,0021	----	< 0,0021	< 0,0021	< 0,0021	< 0,0021	< 0,0021	----	----	< 0,0021	< 0,0021	< 0,0021
Teluro	mg/L	----	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	----	0,006	< 0,003	0,004	< 0,003	< 0,003	----	----	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Titanio	mg/L	----	0,1482	0,0976	0,0031	0,1173	----	0,3793	0,0015	0,2089	0,0896	0,2402	----	----	0,1683	0,0453	0,044
Uranio	mg/L	----	0,000252	0,000196	0,001079	0,000326	<=0,02	0,000592	0,001141	0,000485	0,000358	0,000357	----	----	0,000648	0,001783	0,000263
Vanadio	mg/L	----	0,03	0,0199	0,0016	0,02	----	0,0618	< 0,0003	0,031	0,0137	0,0365	----	----	0,0262	0,0059	0,0037
Wolframio	mg/L	----	0,0019	0,0013	< 0,0006	0,002	----	0,0058	< 0,0006	0,0026	0,0011	0,0016	----	----	0,0013	< 0,0006	< 0,0006
Yterbio	mg/L	----	0,00026	0,00019	< 0,00006	0,00022	----	0,00066	< 0,00006	0,00032	0,00016	0,00027	----	----	0,00028	< 0,00006	0,00007
DAVILA BELLODAS Zinc	mg/L	<=0,12	1,2937	0,9476	< 0,0026	0,5205	<=5	1,35	< 0,0026	0,6989	0,3816	0,5768	<=2	<=24	0,5174	0,0195	0,1097
Katya Fiorella	Zirconio	mg/L	---	0,00073	< 0,00045	< 0,00045	0,00172	----	0,00359	< 0,00045	0,00411	0,0006	0,0088	----	0,00278	0,00124	0,00065

Firmado digitalmente por GARCIA SAMAME Elmer FAU 20520711865 hard Motivo

6.2. Discusión de resultados de los parámetros evaluados

Esta sección incluye el análisis de los resultados de los parámetros que exceden los ECA-Agua establecidos en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, con base en las categorías asignadas para cada recurso hídrico de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes.

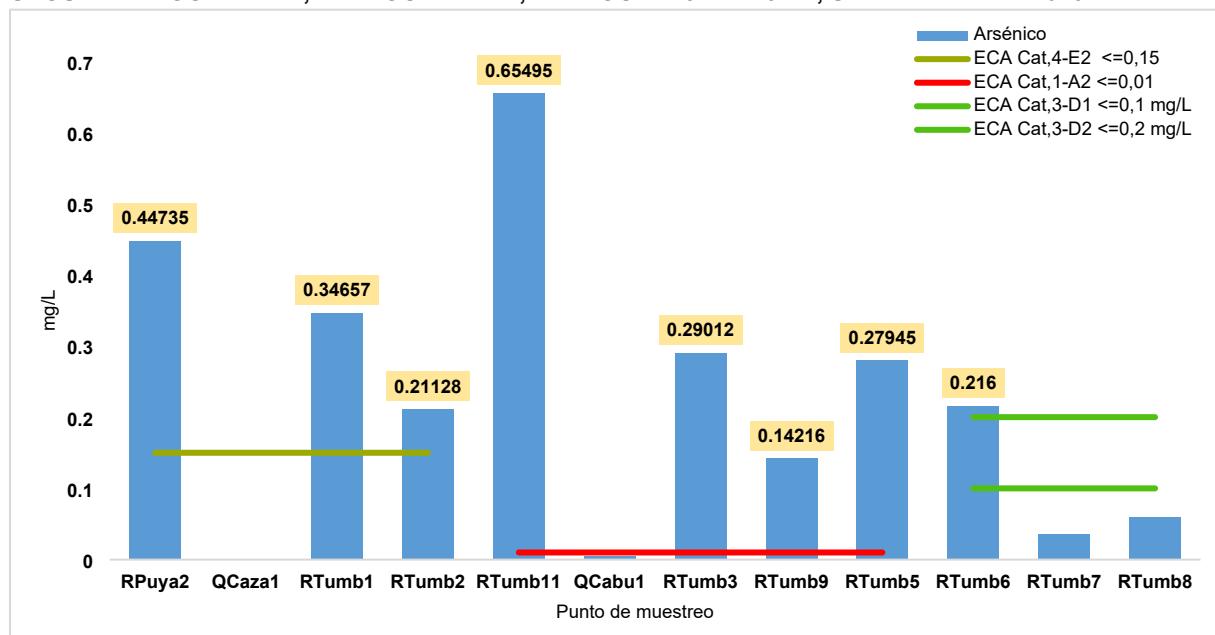
- Arsénico:**

El arsénico es un elemento natural de la corteza terrestre; ampliamente distribuido en todo el medio ambiente, está presente en el aire, el agua y la tierra. En su forma inorgánica es muy tóxico. La exposición prolongada al arsénico inorgánico, principalmente a través del consumo de agua contaminada o comida preparada con esta y cultivos alimentarios regados con agua rica en arsénico puede causar intoxicación crónica. Los efectos más característicos son la aparición de lesiones cutáneas y cáncer de piel³.

De acuerdo con lo establecido Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano⁴, recomienda que las concentraciones de este elemento se encuentren por debajo de 0,01 mg/l.

Además de estar naturalmente en el medio ambiente, el arsénico también se ha usado durante años para propósitos industriales entre los que se incluyen el control de plagas, tratamiento antimicrobiano animal, conservación de la madera, refinación de petróleo, y las industrias de minería y fundición. Los usos industriales del arsénico emplean las formas inorgánicas más tóxicas. La liberación de arsénico a través de estos procesos puede producir una mayor concentración de arsénico inorgánico en la atmósfera, el agua y el suelo⁵.

GRÁFICO 6.1
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE ARSÉNICO SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

³ World Health Organization (WHO)

Extraído de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>

⁴ DS N° 031-2010-SA; Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

ANEXO III : Límites máximos permisibles de parámetros químicos inorgánicos y orgánicos.

⁵ United States Environmental Protection Agency (EPA).- Arsenic Standards and Related Information.

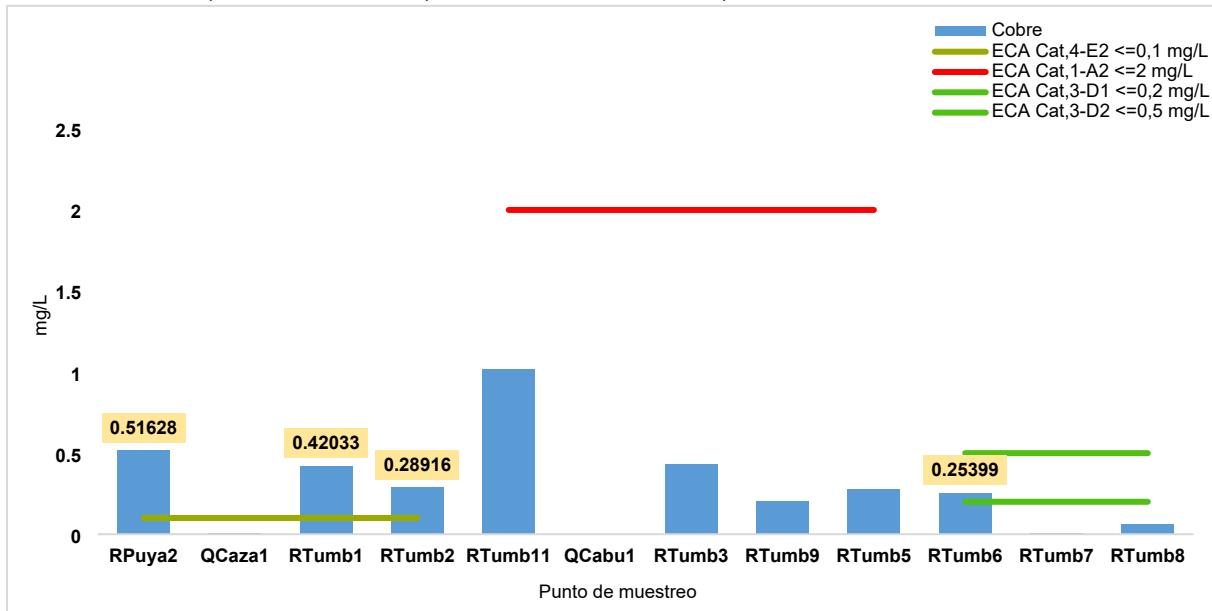
En el ámbito de la unidad hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de arsénico en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), en el río Tumbes en los puntos **RTumb1**(después de unión con la quebrada Cazaderos) y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentan concentraciones que excedieron los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2. Así mismo, en los puntos de muestreo **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), **RTumb9** (Aguas abajo de quebrada Las Peñas) y **RTumb5** (Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA - altura Parque El Beso); presentan concentraciones que exceden los ECA-Agua (Categoría 1- A2,); establecido para uso poblacional y recreacional; Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional. Así mismo, los puntos de muestreo **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes), presentan concentraciones que exceden los ECA-Agua (Categoría 3-D1), establecido para riego de vegetales. (Gráfico 6.1).

- Cobre:**

Una de las fuentes principales de contaminación de agua producida por las actividades mineras es la generación de aguas ácidas que resultan de la reacción de minerales sulfuros (especialmente pirita y calcopirita) con el agua y el oxígeno en el aire. La oxidación de la pirita de las operaciones mineras, la superficie de roca y arenas de los vertederos, las balsas de lodos con disolución de metales; genera contaminación por metales como **hierro, manganeso, zinc y cobre**.⁶

GRÁFICO 6.2

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE COBRE SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de cobre en el río Puyango, punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), en el río Tumbes en los puntos **RTumb1**(después

⁶ La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ([UNESCO](#))- Agua y minería en Cuencas áridas y semiáridas: Guía para la Gestión Integral

de unión con la quebrada Cazaderos) y RTumb2 (A 1.5 km de Salud de Rica Playa.); presentan concentraciones que excedieron los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2. Así mismo, el punto de muestreo RTumb6 (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes), presenta concentración que excede el ECA-Agua (Categoría 3-D1), establecido para riego de vegetales. (Gráfico 6.2).

- **Plomo:**

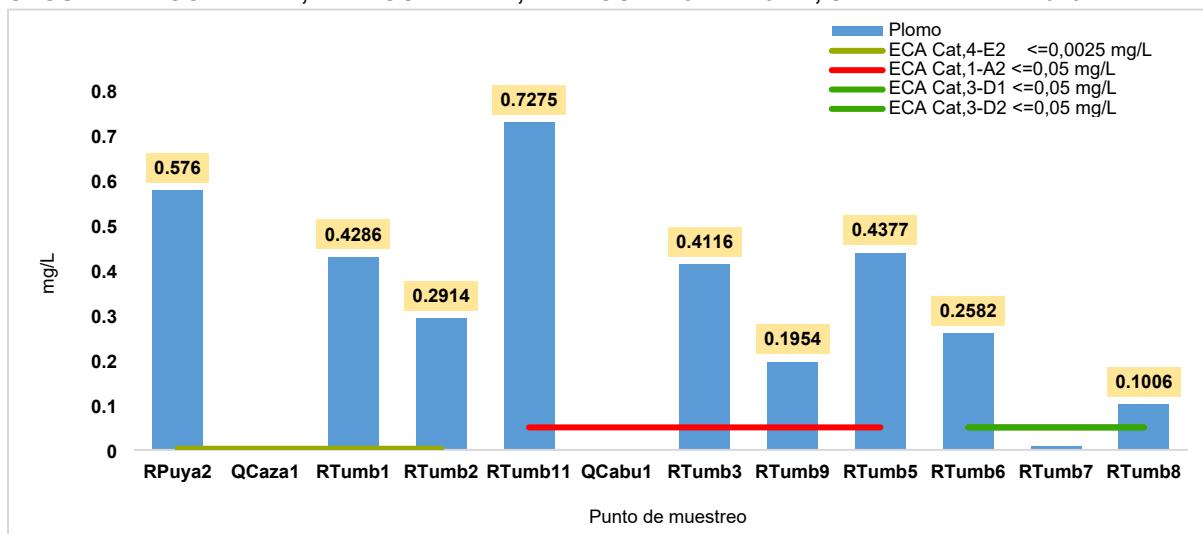
El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre. Su uso generalizado ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente, un nivel considerable de exposición humana y graves problemas de salud pública. Entre las principales fuentes de contaminación ambiental destacan la explotación minera, la metalurgia, las actividades de fabricación y reciclaje y, en algunos países, el uso persistente de pinturas y gasolinas con plomo. Más de tres cuartas partes del consumo mundial de plomo corresponden a la fabricación de baterías de plomo-ácido para vehículos de motor. Sin embargo, este metal también se utiliza en muchos otros productos, como pigmentos, pinturas, material de soldadura, vidrieras, vajillas de cristal, municiones, esmaltes cerámicos, artículos de joyería y juguetes, así como en algunos productos cosméticos y medicamentos tradicionales.⁷

El plomo es un elemento químico particularmente peligroso, y se puede acumular en organismos individuales, pero también entrar en las cadenas alimenticias y afectar a los seres humanos⁸.

De acuerdo con lo establecido Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano⁹, recomienda que las concentraciones de este elemento se encuentren por debajo de 0,01 mg/l.

GRÁFICO 6.3

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE PLOMO SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

⁷ Extraído de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>

⁸ Extraído de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4957.pdf>; ESTUDIOS EN POBLACIONES AFECTADAS POR METALES PESADOS EN PASCO.

⁹ DS N° 031-2010-SA; Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

ANEXO III : Límites máximos permisibles de parámetros químicos inorgánicos y orgánicos.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de plomo en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), en el río Tumbes en los puntos **RTumb1** (después de unión con la quebrada Cazaderos); y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentan concentraciones que trasgreden los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2 (Gráfico 6.3).

Así mismo, en el río Tumbes en los puntos **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), **RTumb9** (Aguas abajo Quebrada Las Peñas) y **RTumb5** (Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA - altura Parque El Beso); presentan concentraciones de plomo por encima de los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.3).

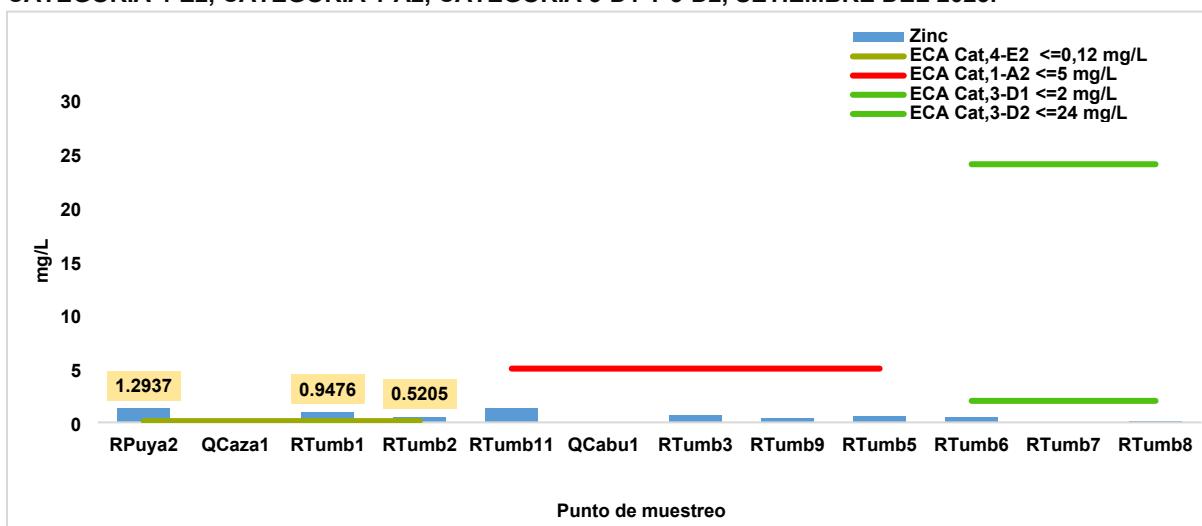
El punto **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes), y el **RTumb8** (Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherres") presentó concentraciones de plomo por encima de los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.3).

- Zinc:**

La solubilidad del zinc en agua es función del pH y de la concentración de carbono inorgánico total; la solubilidad del carbonato básico de zinc disminuye al aumentar el pH y la concentración de carbonatos. En aguas de alcalinidad baja, un aumento del pH a 8,5 debería bastar para controlar la disolución del zinc.¹⁰

El zinc es un nutriente que las personas necesitan para estar sanas. El zinc se encuentra en las células de todo el cuerpo. Ayuda al sistema inmunitario a combatir bacterias y virus que invaden al cuerpo. El cuerpo también necesita zinc para fabricar proteínas y el ADN, el material genético presente en todas las células.¹¹

GRÁFICO 6.4
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE ZINC SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

¹⁰ Guidelines for quality of drinking water - FIRST APPENDIX TO THE THIRD EDITION - Volume 1
 World Health Organization (WHO)

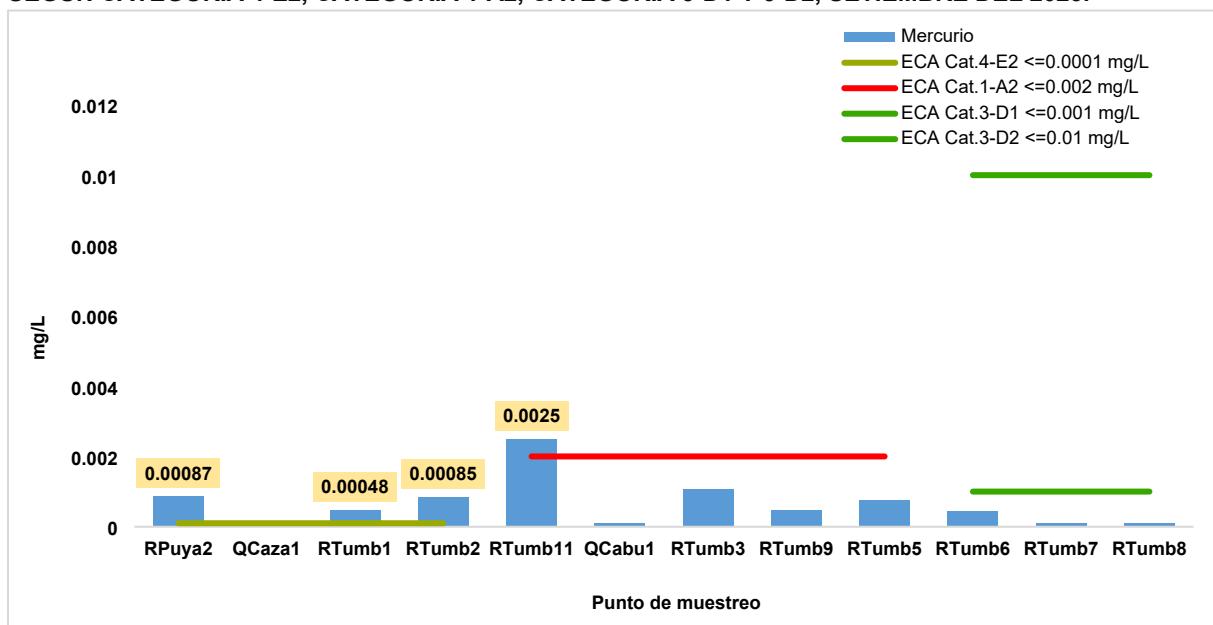
¹¹ National Institutes of Health – Zinc Consumer fact sheet

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de zinc en el río Puyango, punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos-Cabo Inga), y en el río Tumbes en los puntos **RTumb1**(después de unión con la quebrada Cazaderos); y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentan concentraciones que exceden los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2 (Gráfico 6.4).

- **Mercurio:**

El mercurio, presente de forma natural en la corteza terrestre, puede provenir de la actividad volcánica, la erosión de las rocas o la actividad humana. Esta última es la principal causa de las emisiones de mercurio, procedentes sobre todo de la combustión de carbón en centrales eléctricas, calefacciones y cocinas, de procesos industriales, de la incineración de residuos y de la extracción minera de mercurio, oro y otros metales. El legado más común de la minería artesanal del oro es la contaminación por mercurio¹².

GRÁFICO 6.5
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE MERCURIO SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de mercurio en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), y en el río Tumbes en el punto **RTumb1**(después de unión con la quebrada Cazaderos) y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentan concentraciones que exceden los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2; (Gráfico 6.5).

¹² United States Environmental Protection Agency (EPA). - Mercury and health
 Extraído de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>

Así mismo, en el río Tumbes en los puntos RTur... (lado ecuatoriano) y el río Tumbes (lado peruano), presento concentraciones de mercurio por encima de los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.5).

Como se puede observar en los gráficos 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4; la elevada concentración de **arsénico, cobre, plomo y zinc** en los ríos Puyango y Tumbes, en los puntos RPuya2, RTumb1 y RTumb2 (parte alta de la cuenca), estarían principalmente relacionadas con los vertimientos de la minería informal generados en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador), que vierten sus lixiviados con contenidos de sulfuros como la pirita (Fe), calcopirita (Cu), galena (Pb), arsenopirita (As) y la esfalerita (Zn).¹³; así mismo, la presencia de estos metales en los puntos de muestreo RTumb11, RTumb3, RTumb9 y RTumb5 (parte media de la cuenca Tumbes), se encontraría asociada también a la actividad minera desarrollada en Ecuador, debido a la persistencia y arrastre de estos metales en el cauce principal.

Es importante resaltar que, en la parte alta y media de la cuenca Tumbes (lado peruano), no se ha identificado fuentes de contaminación que afecten directamente al río Tumbes; sin embargo, el uso de productos químicos (Herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes) en la agricultura desarrollada en la provincia de Tumbes (plátano, arroz, banano, etc.)¹⁴, posiblemente incrementen la presencia de plomo, cobre y arsénico en el recurso hídrico superficial, debido a que muchos de estos productos contienen trazas de metales pesados.

En relación con el Gráfico N° 6.5, la presencia de mercurio en los ríos Puyango y Tumbes, se encuentra directamente relacionado con procesos de recuperación de minerales que se realiza en el lado ecuatoriano.

- **Hierro:**

El hierro en el agua natural puede ingresar mediante la disolución de las rocas y minerales con contenido de hierro. También puede incrementarse mediante los vertidos industriales ferrosos de las industrias.

El hierro es también uno de los elementos más abundantes en la corteza terrestre, presente en agua dulce con concentraciones que varían de 0,5 a 50 mg/l según lo mencionado por la OMS, la misma que no establece un valor referencial para consumo humano, pues su concentración afectaría sus características organolépticas.

Firmado digitalmente por
DAVILA BELLODAS
Katy Fiorella
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
GARCIA SAMAME
Elmer FAU
20520711865 hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023

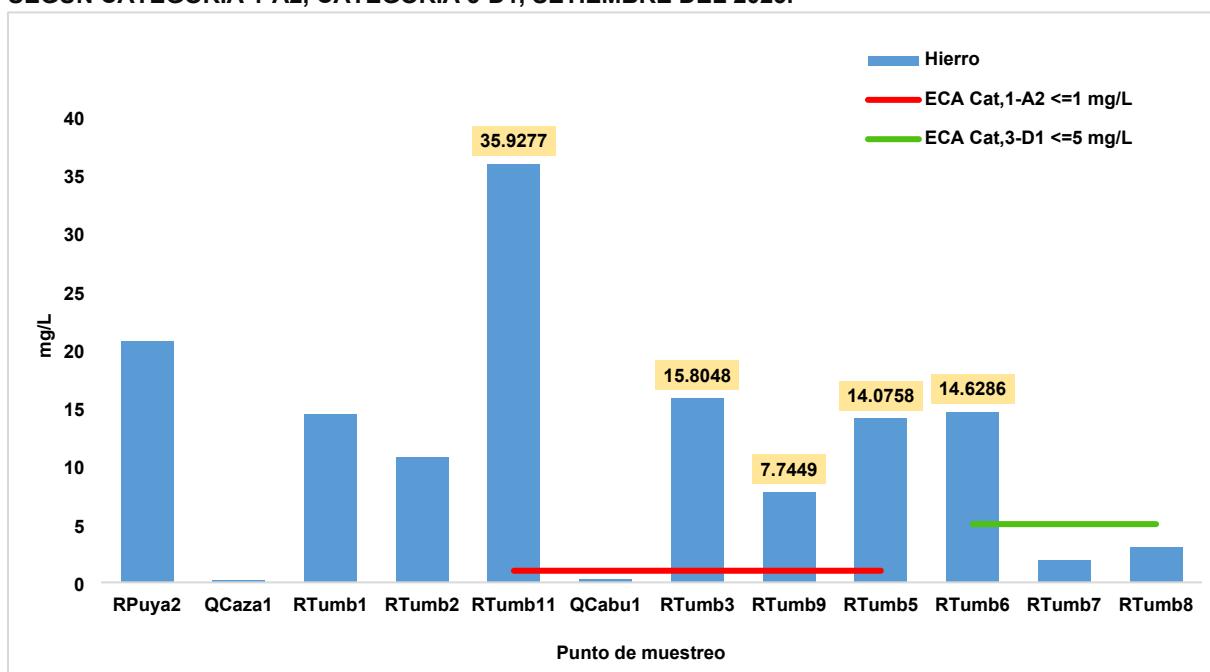
Firmado digitalmente por
SILVA MEDINA
Edward Wilmer
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 05/12/2023

¹³ Armando Guevara G., Yury Pinto O. y Frida Segura U. - El derecho y la gestión de aguas transfronterizas Quintas jornadas de derecho de aguas - Pontificia Universidad Católica del Perú.).

¹⁴ Oficio N°03-2022-GOB.REG.TUMBES-GDE-DRAT-AAC-D.
Oficio N° 092-2022-JUSHMT-CD.

GRÁFICO 6.6

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE HIERRO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1, SETIEMBRE DEL 2023.



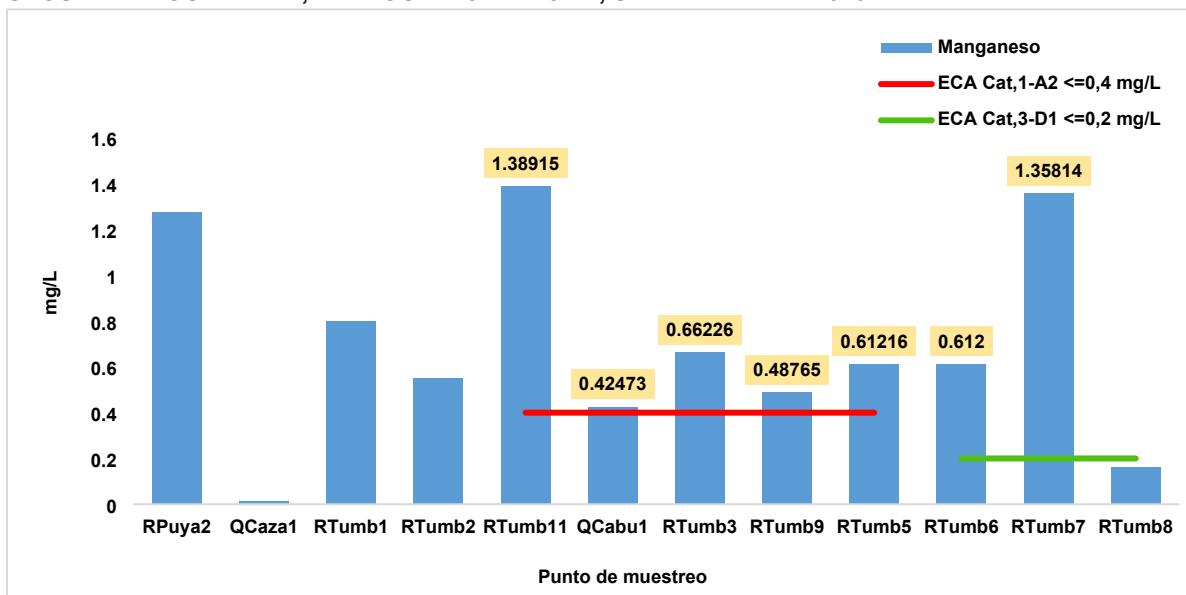
Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de hierro en el río Tumbes en los puntos **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), **RTumb9** (Aguas abajo quebrada Las Peñas) y **RTumb5** (Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA - altura Parque El Beso); presentan concentraciones que trasgreden los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2. Así mismo, en los puntos de muestreo **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes); presentan concentraciones que exceden los ECA-Agua (Categoría 3-D1), establecido para riego de vegetales. (Gráfico 6.6).

- **Manganeso:**

El manganeso es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre y su presencia suele estar asociada a la del hierro. Se utiliza principalmente en la fabricación de aleaciones de hierro y acero, como oxidante para la limpieza, el blanqueado y la desinfección en forma de permanganato de potasio, y como ingrediente de diversos productos. ¹⁵

¹⁵ World Health Organization (WHO) - Lead poisoning and health. -Data and numbers

GRÁFICO 6.7
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE MANGANESO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.


Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de manganeso en el río Tumbes, en el punto **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), **RTumb9** (Aguas abajo quebrada Las Peñas) y **RTumb5** (Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA - altura Parque El Beso); y la quebrada Cabuyal en el punto **QCabu1** presentaron concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2. Así mismo, los puntos de muestreo **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes), y **RTumb7** (Río Tumbes, 2 km aprox. Antes de la desembocadura al mar “Boca Mal Pelo”); presentan concentraciones que exceden los ECA-Agua (Categoría 3-D1/D2), establecido para riego de vegetales y bebida de animales. (Gráfico 6.7).

En los Gráficos N° 6.6 y 6.7; se puede observar el comportamiento del hierro y el manganeso a lo largo de la cuenca Tumbes; si bien estos parámetros no aplican para la Categoría 4-E2, Conservación del Ambiente acuático, se observa que estos parámetros están presentes desde la parte alta de la cuenca y persisten en la parte media y baja de la cuenca; lo cual se encontraría relacionado principalmente con los vertimientos de la minería informal generados en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador), que vierten sus lixiviados con contenidos de sulfuros como la esfalerita (Zn)¹⁶.

El manganeso es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre y su presencia suele estar asociada a la del hierro y la actividad minera desarrollada en Ecuador. En la Grafica N° 6.7, se puede observar que la concentración de este metal se mantiene a lo largo de la cuenca (parte alta y media de la cuenca), elevándose notoriamente y trasgrediendo el ECA Agua para la Categoría 3D1/D2, en el punto de muestreo **RTumb7**, lo cual podría estar asociada al uso de productos químicos (Herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes), en

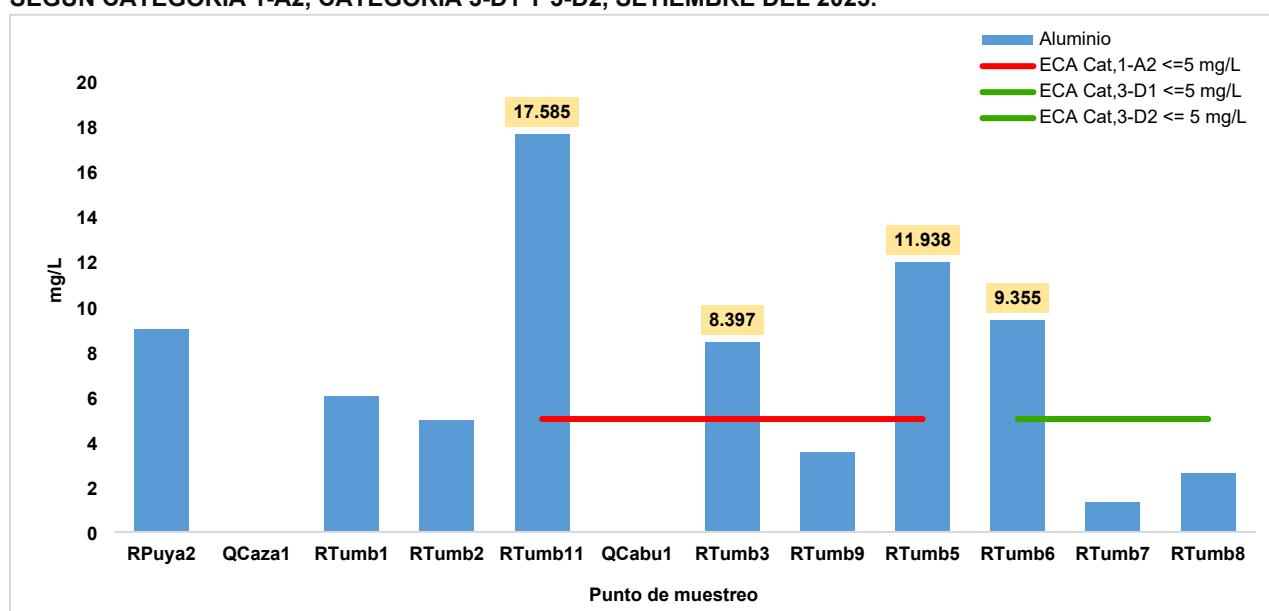
¹⁶ Armando Guevara G., Yury Pinto O. y Frida Segura U. - El derecho y la gestión de aguas transfronterizas Quintas jornadas de derecho de aguas - Pontificia Universidad Católica del Perú.).

la agricultura desarrollada en la provincia de Tumbes, y a los desechos industriales que provienen de las langosteras¹⁸.

- **Aluminio:**

El aluminio es un elemento químico cuyo símbolo es Al y su número atómico 13. Se trata de un metal no ferromagnético y es el tercer elemento más común en la corteza terrestre. Constituye cerca del 8% de la corteza terrestre y está presente en rocas, vegetación y animales. La alúmina, que se extrae de la bauxita mediante el proceso Bayer, es posteriormente transformada en aluminio metálico por electrolisis. Es un metal muy apreciado en ingeniería de materiales gracias a su baja densidad y alta resistencia a la corrosión.

GRÁFICO 6.8
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE ALUMINIO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de aluminio en el río Tumbes en el punto **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), y **RTumb5** (Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA - altura Parque El Beso); presentan concentraciones que exceden los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2. Así mismo, el punto de muestreo **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes); presenta concentraciones que exceden los ECA-Agua (Categoría 3-D1/D2), establecido para riego de vegetales y bebida de animales. (Gráfico 6.8).

Cabe precisar que el aluminio es procedente de los relaves de las plantas de beneficio ubicadas en el lado ecuatoriano donde estudios geoquímicos comprueban su presencia (Ministerio de Energía y Minas de Ecuador, 2000). Según la OMS no establece un valor

¹⁷ Oficio N°03-2022-GOB.REG.TUMBES-GDE-DRAT-AAC-D.

Oficio N° 092-2022-JUSHMT-CD.

¹⁸ OFICIO N° 00171-2022-OEFA/DSAP

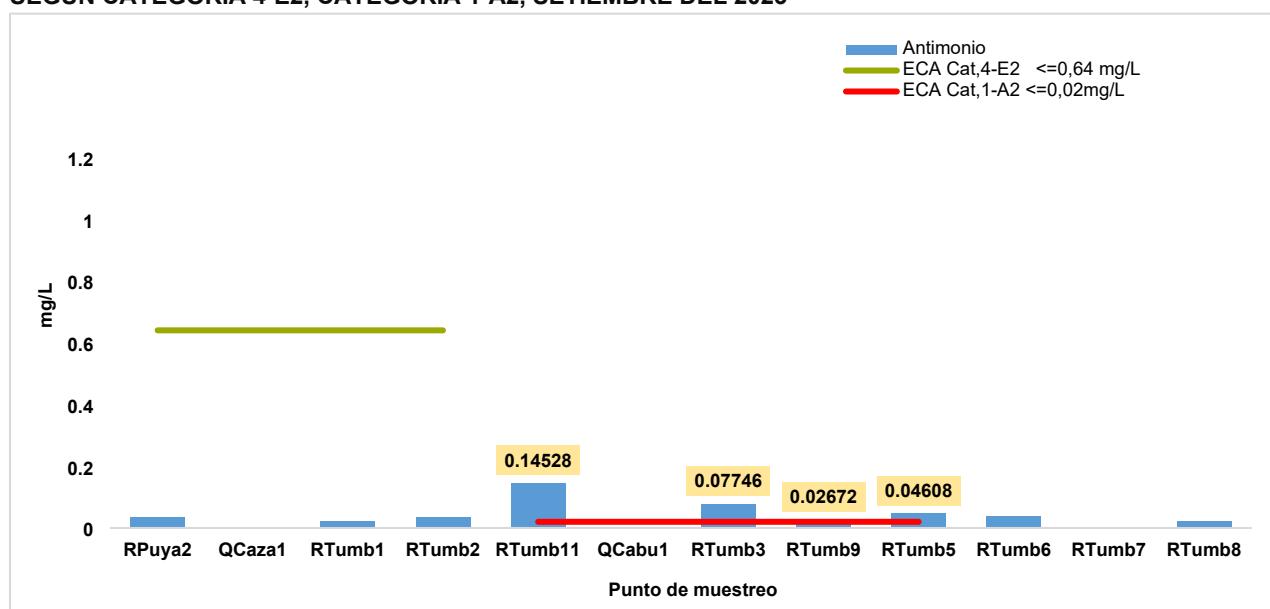
referencial sin embargo recomienda que para consumo humano la concentración de Aluminio en agua debería ser de 0.2 mg/l.

- **Antimonio:**

El antimonio es un elemento químico que forma parte del grupo de los metaloides de número atómico 51 situado en el grupo 15 de la tabla periódica de los elementos. Este elemento semimetálico tiene cuatro formas alotrópicas. En su forma estable es un metal blanco azulado. El antimonio negro y el amarillo son formas no metálicas inestables. Principalmente se emplea en aleaciones metálicas y algunos de sus compuestos para dar resistencia contra el fuego, en pinturas, cerámicas, esmaltes, vulcanización del caucho y fuegos artificiales.

La exposición de los humanos al antimonio puede tener lugar por medio de la respiración, del agua potable y de la comida que lo contenga, pero también por contacto cutáneo con tierra, agua y otras sustancias que lo contengan. Respirar antimonio enlazado con hidrógeno en la fase gaseosa es lo que produce principalmente los efectos sobre la salud. La exposición a cantidades relativamente altas de antimonio (9 mg/m³ de aire) durante un largo periodo de tiempo puede provocar irritación de los ojos, piel y pulmones¹⁹.

GRÁFICO 6.9
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE ANTIMONIO SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, SETIEMBRE DEL 2023



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de antimonio en el río Tumbes en los puntos **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), **RTumb9** (Aguas abajo quebrada Las Peñas) y **RTumb5** (Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA - altura Parque El Beso); presentan

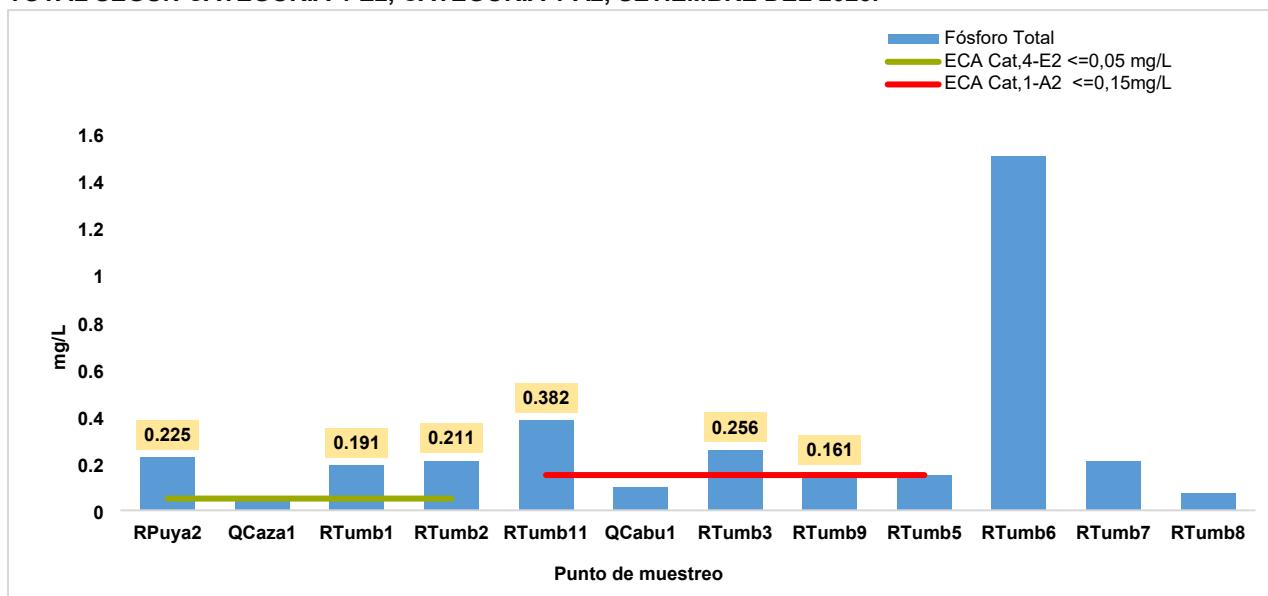
¹⁹ Extraído Química medioambiental (Environmental Chemistry). Autor: John Wright. 2003.

concentraciones de antimonio por encima de los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.9).

- **Fósforo total:**

El fósforo es un nutriente natural presente en los ecosistemas acuáticos, ayuda al crecimiento de algas y plantas acuáticas, que brindan comida y un hábitat a peces, moluscos y organismos más pequeños que viven en el agua. Sin embargo, cuando demasiado nitrógeno y fósforo ingresan a un medio, generalmente provenientes de diversas actividades humanas, el aire y el agua pueden contaminarse. El exceso de nitrógeno y fósforo en el agua hace que el alga crezca tan rápido que los ecosistemas no pueden lidiar con esa cantidad. Un aumento significativo en la cantidad de alga deteriora la calidad del agua, los alimentos y los hábitats, y reduce el oxígeno que los peces y otras especies acuáticas necesitan para vivir. (EPA, 2017²⁰).

GRÁFICO 6.10
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE FÓSFORO TOTAL SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de fósforo total en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), en la quebrada Cazaderos y en el río Tumbes en el punto **RTumb1**(después de unión con la quebrada Cazaderos) y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentaron concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2; (Gráfico 6.10).

Así mismo, en los puntos **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), y **RTumb9** (Aguas abajo quebrada Las

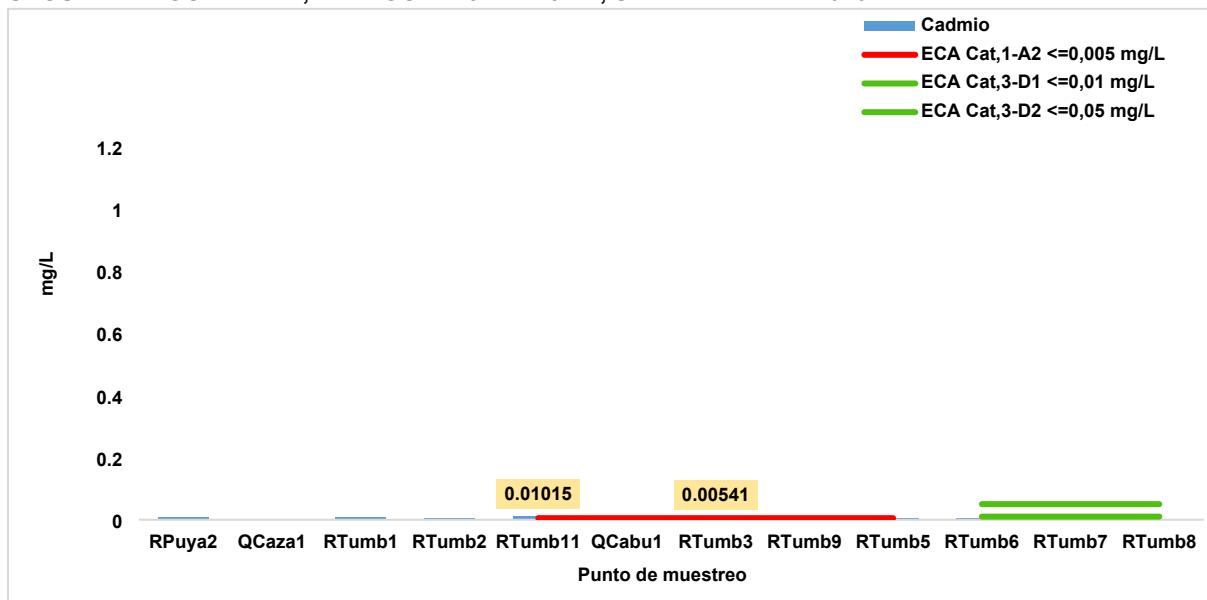
Peñas); presentan concentraciones de fósforo total que ~~exceden los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2.~~ (Gráfico 6.10).

- **Cadmio:**

El cadmio puede ser encontrado mayoritariamente en la corteza terrestre. Este siempre ocurre en combinación con el zinc. El cadmio también consiste en las industrias como inevitable subproducto del zinc, plomo y cobre extracciones. Después de ser aplicado este entra en el ambiente mayormente a través del suelo, porque es encontrado en estiércoles y pesticidas.

GRÁFICO 6.11

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE CADMIO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de cadmio en el río Tumbes, en el punto **RTumb3** (Bocatoma La Peña), presentaron concentraciones que exceden los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.11).

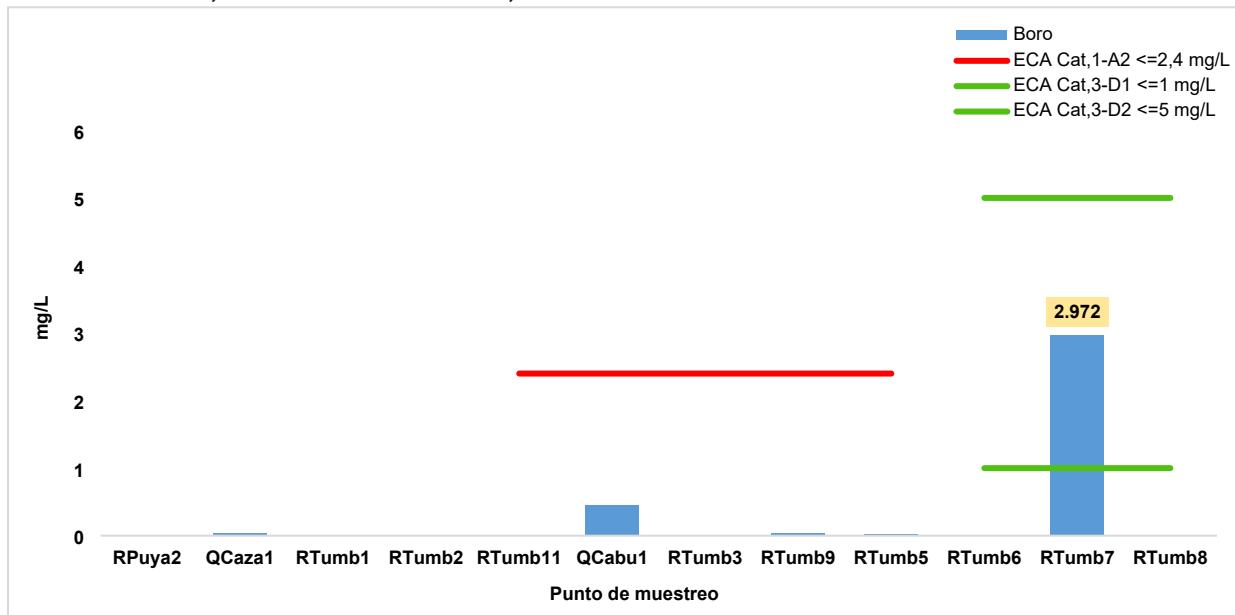
- **Boro:**

Las fuentes de agua salobre, costera y marina pueden contener factores de peligro ausentes en los sistemas de agua dulce; por ejemplo, diversos incidentes perjudiciales relacionados con algas microscópicas y macroscópicas y cianobacterias; determinadas bacterias libres (incluidas especies del género Vibrio, como *V. parahaemolyticus* y *V. cholerae*); y algunas sustancias químicas, como el boro y el bromuro, que son más abundantes en el agua de mar.²¹ La mayor exposición al boro de la población general es mediante el consumo de alimentos, ya que se encuentra naturalmente en muchas plantas

²¹ Guidelines for quality of drinking water - FIRST APPENDIX TO THE THIRD EDITION - Volume 1
 World Health Organization (WHO)

comestibles. El boro se encuentra de forma natural en aguas subterráneas, pero su presencia en aguas superficiales con frecuencia es consecuencia del vertido en aguas superficiales de efluentes de aguas residuales tratadas (a las que accede por su utilización en ciertos detergentes).

GRÁFICO 6.12
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE BORO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

El resultado del análisis de boro en el punto **RTumb7** (1.5 km aprox. antes de la desembocadura al mar Boca Mal Pelo), presentó valores de conductividad que incumplen los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.12).

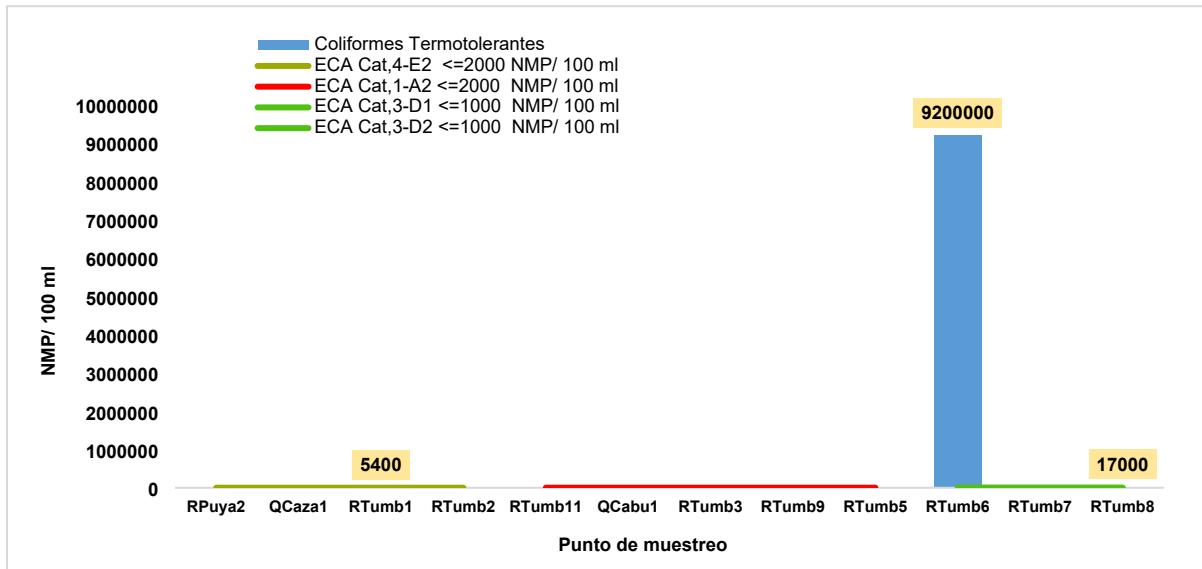
La elevada concentración de boro en este punto del río Tumbes, se encontraría relacionada con la confluencia del agua del río Tumbes con el agua de mar, lo cual eleva su concentración.

- Coliformes Termotolerantes:**

La presencia de Coliformes termotolerantes es un indicador de contaminación fecal, se encuentra exclusivamente en heces de humanos y animales de sangre caliente, comprendiendo casi 95% del grupo de Coliformes totales en las heces.

GRÁFICO 6.13

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES, SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de Coliformes Termotolerantes en el río Tumbes, en el **RTumb1**(después de unión con la quebrada Cazaderos), presento concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2; (Gráfico 6.13).

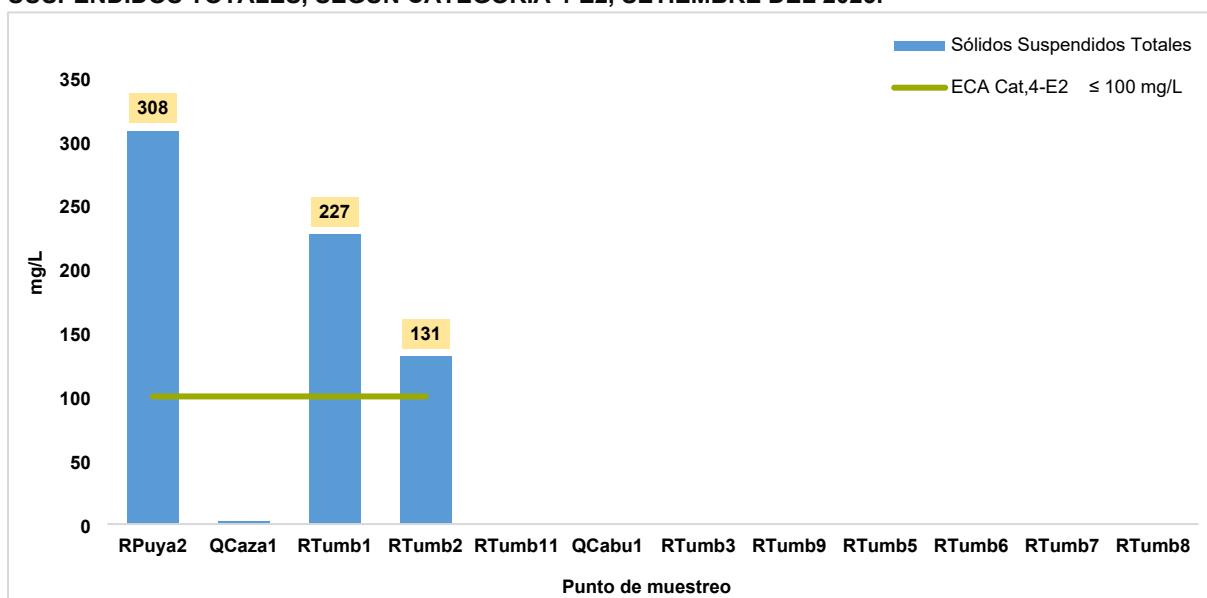
En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de Coliformes Termotolerantes en el río Tumbes en los **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes), y el **RTumb8** presentó concentraciones de Coliformes Termotolerantes por encima de los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.13).

La elevada concentración Coliformes Termotolerantes en el punto de muestreo RTumb6, se debe principalmente al vertimiento directo de agua residual no tratada, proveniente de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes²², lo cual eleva la concentración en este punto.

- Sólidos Suspendidos Totales:**

Los Sólidos Suspendidos Totales (SST) hacen referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en las corrientes de agua superficial y/o residual. Los Sólidos Suspendidos Totales (SST), se consideran como la cantidad de residuos retenidos en un filtro de fibra de vidrio con tamaño de poro nominal de 0.45 micras y hace referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en las corrientes de agua superficial y/o residual (CAN, 2005).

²² Actualización de la Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca Tumbes (2019).

GRÁFICO 6.14
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, SETIEMBRE DEL 2023.


Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local

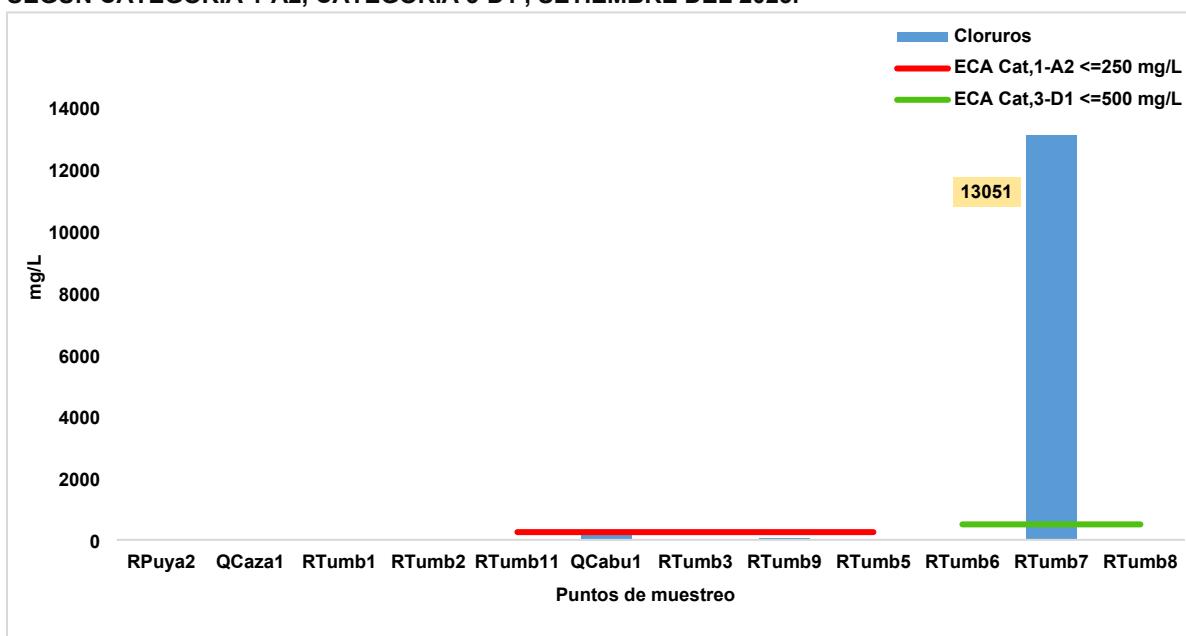
En el ámbito de la Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de Sólidos Suspendedos Totales en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), y en el río Tumbes en el punto **RTumb1** (después de unión con la quebrada Cazaderos) y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentaron concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2; (Gráfico 6.14).

- Cloruros:**

Los cloruros ocupan el tercer lugar en porcentaje de los aniones en el agua representado principalmente por el cloruro de sodio (NaCl), estos expresan en gran parte la salinidad de las aguas. Las fuentes de contaminación por cloruros en el agua corresponden a la disolución de depósitos de minerales que lo contienen, vertimientos de agua residual, lixiviaciones, escorrentía de terrenos agrícolas, etc.

Los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano están establecidos en el Decreto Supremo N° 031-2015-SA. La concentración de cloruros máxima permisible para aguas de consumo humano es de 250 mg/L²³.

²³ Decreto Supremo N° 031-2015-SA.

GRÁFICO 6.15
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE CLORUROS SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 , SETIEMBRE DEL 2023.


Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

Los resultados del análisis de cloruros en el río Tumbes, punto **RTumb7** (1.5 km aprox. antes de la desembocadura al mar Boca Mal Pelo); presenta concentraciones que superan los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.13).

La elevada concentración de cloruros en este punto de muestreo se debe a la confluencia del agua del río Tumbes con el agua de mar, lo cual eleva la concentración en este punto.

- **Selenio:**

Elemento químico, símbolo Se, número atómico 34 y peso atómico 78.96. Sus propiedades son semejantes a las del telurio; se presenta naturalmente en el medio ambiente. Es liberado tanto a través de procesos naturales como de actividades humanas²⁴.

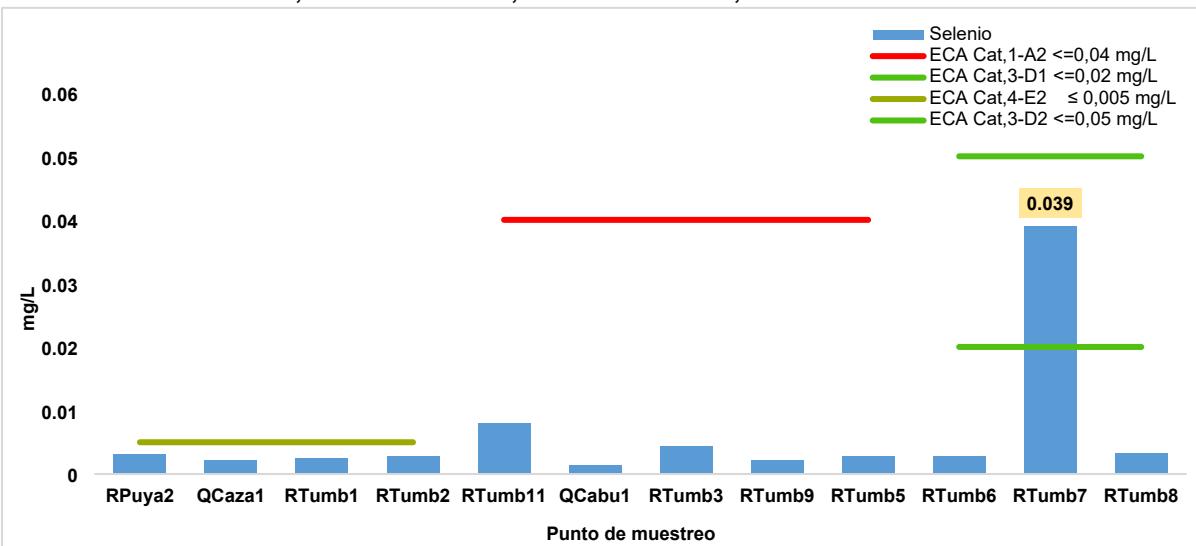
Firmado digitalmente por
DAVILA BELLODAS
 Katya Fiorella
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
GARCIA SAMAME
 Elmer FAU
 20520711865 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
SILVA MEDINA
 Edward Wilmer
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 05/12/2023

²⁴ <https://www.lenntech.es/periodica/elementos/se.htm#ixzz6exV2t3MJ>
 Química medioambiental (Environmental Chemistry). Autor: John Wright. 2003.

GRÁFICO 6.16
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE SELENIO SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 , SETIEMBRE DEL 2023.



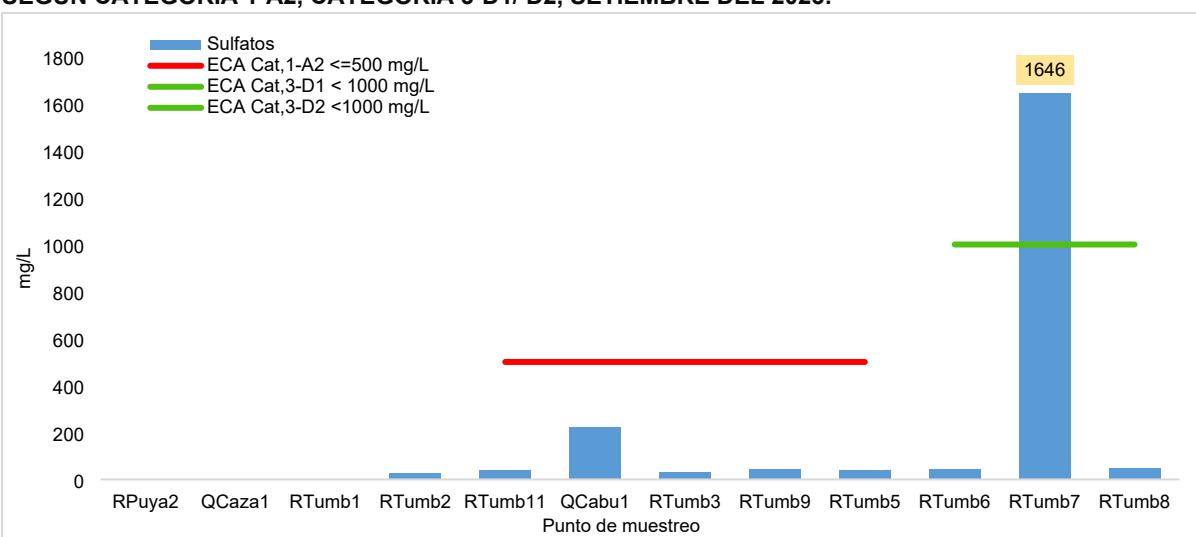
Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

Los resultados del análisis de selenio en el río Tumbes, punto **RTumb7** (1.5 km aprox. antes de la desembocadura al mar Boca Mal Pelo); presenta concentraciones que superan los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.16).

- Sulfatos:**

Los resultados del análisis de sulfatos en el río Tumbes, punto **RTumb7** (1.5 km aprox. antes de la desembocadura al mar Boca Mal Pelo); presenta concentraciones que superan los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1/D2 (Gráfico 6.17).

GRÁFICO 6.17
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE SULFATOS SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1/ D2, SETIEMBRE DEL 2023.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

7. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

7.1. Parámetros que no cumplen con los ECA para Agua

El Cuadro 7.1 presenta el resumen de los resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, que no cumplen los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), establecido mediante el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

CUADRO 7.1 UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: RESUMEN DE LOS PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN LOS ECA PARA AGUA, SETIEMBRE 2023..

Unidad Hidrográfica	Nombre del Cuerpo de Agua	Código	Descripción	Categoría	Parametros que transgreden el ECA - Agua
1394	Río Puyango	RPuya2	Río Puyango, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos (Cabo Inga)	Cat.4	Arsénico, Mercurio, Fósforo Total, Plomo, Sólidos Suspendidos Totales, Cobre y Zinc
1394	Río Tumbes	RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la quebrada Cazaderos	Cat.4	Arsénico, Mercurio, Fósforo Total, Plomo, Sólidos Suspendidos Totales, Cobre y Zinc, Coliformes Termotolerantes
1394	Río Tumbes	RTumb2	Río Tumbes a 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.	Cat.4	Arsénico, Mercurio, Fósforo Total, Plomo, Sólidos Suspendidos Totales, Cobre y Zinc.
1394	Río Tumbes	RTumb11	Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre	Cat.1	Arsénico, Mercurio, Fósforo Total, Plomo, Antimonio, Manganese, Aluminio, Hierro y Cadmio.
1394	Quebrada Cabuyal	QCabu1	Quebrada Cabuyal, 300 m antes de la confluencia con el río Tumbes	Cat.1	Manganese
1394	Río Tumbes	RTumb3	Río Tumbes, Bocatoma La Peña	Cat.1	Manganese, Antimonio, Arsénico, Hierro, Plomo, Aluminio, Cadmio, Fósforo Total
1394	Río Tumbes	RTumb9	Río Tumbes, aguas abajo de Quebrada Las Peñas	Cat.1	Hierro, Manganese, Antimonio, Fósforo Total, Arsénico, Plomo
1394	Río Tumbes	RTumb5	Río Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura Parque El Beso)	Cat.1	Arsénico, Aluminio, Plomo, Hierro, Manganese, Antimonio
1394	Río Tumbes	RTumb6	Río Tumbes, 300 m aprox. Despues de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes Aductor La Tuna)	Cat.3	Coliformes Termotolerantes, Hierro, Manganese, Plomo, Cobre, Aluminio, Arsénico
1394	Río Tumbes	RTumb7	Río Tumbes, 2 km aprox. Antes de la desembocadura al mar "Boca Mal Pelo".	Cat.3	Selenio, Boro, Cloruros, Manganese, Sulfatos
1394	Río Tumbes	RTumb8	Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherres"	Cat.3	Coliformes Termotolerantes, Plomo

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

Firmado digitalmente por
 DAVILA BELLODAS
 Katty Fiorella
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
 GARCIA SAMAME
 Elmer FAU
 20520711865 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 12/12/2023

Firmado digitalmente por
 SILVA MEDINA
 Edward Wilmer
 FAU 20520711865
 hard
 Motivo: V/B
 Fecha: 05/12/2023



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

8. CONCLUSIONES

- La Administración Local de Agua Tumbes ejecutó el monitoreo de calidad de los recursos hídricos superficiales de la unidad hidrográfica 1394 - Cuenca Tumbes, del 04 al 08 de setiembre del 2023.
- La red de puntos de muestreo de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes está conformada por 13 puntos de muestreo, de los cuales se evaluaron 12 en la presente temporada, el punto de muestreo RPuya1 no pudo ser evaluado.
- Los resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos obtenidos en los 12 puntos de muestreo se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, teniendo en cuenta la clasificación de los ríos principales y sus tributarios según la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E-2: Ríos; Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de vegetales y Categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A-2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
- Los parámetros cobre, plomo y zinc no cumplen con los ECA-Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; en los puntos de muestreo RPuya2, RTumb1 y RTumb2, lo que estaría relacionado principalmente con los vertimientos de la minería informal en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador), que generan lixiviados con contenidos de sulfuros como la pirita (Fe), la calcopirita (Cu), la galena (Pb), la arsenopirita (As) y la esfalerita (Zn).
- El mercurio no cumple con los ECA-Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; en los puntos de muestreo RPuya2, RTumb1 y RTumb2, y para la **Categoría 1, Subcategoría A-2**; en el punto de muestreo RTumb11, lo que estaría relacionado con procesos de recuperación de minerales que se realiza en el lado ecuatoriano.
- El parámetro sólidos suspendidos totales no cumple con los ECA-Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; en los puntos de muestreo RPuya2, RTumb1 y RTumb2.
- El hierro, arsénico y plomo no cumplen con los ECA-Agua para la **Categoría 1, Subcategoría A-2**; en los puntos de muestreo RTumb11, RTumb3, RTumb9 y RTumb5, lo que estaría relacionado principalmente con los vertimientos de la minería informal en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador), que generan lixiviados con contenidos de sulfuros como la pirita (Fe), la calcopirita (Cu), la galena (Pb), la arsenopirita (As) y la esfalerita (Zn).

Firmado
digitalmente por
DAVILA BELLODAS
Katy Fiorella
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023Firmado
digitalmente por
GARCIA SAMAME
Elmer FAU
20520711865 hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023Firmado
digitalmente por
SILVA MEDINA
Edward Wilmer
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 05/12/2023

Calle Francisco Navarrete
Nº 111- Tumbes
(referencia en el 2do piso
de la Oficina de
CONECTAMEF)
T: 072-523074
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <http://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : A6541759

BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- El parámetro Coliforme termotolerante no cumple con los ECA-Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; en el punto de muestreo RTumb1.
- El plomo no cumple con los ECA-Agua para la **Categoría 3** en el punto de muestreo RTumb6 y RTumb8, lo que estaría relacionado principalmente con los vertimientos de la minería informal en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador).
- En los puntos de muestreo RPuya2, RTumb1 y RTumb2 se registraron concentraciones de fósforo total que trasgreden los ECA-Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; y los puntos RTumb11, RTumb3 y RTumb9 **Categoría 1, Subcategoría A-2**; cuyo incumplimiento estaría relacionado con fuentes de contaminación de origen antropogénico.
- Se registró a los parámetros aluminio y antimonio con incumplimiento a los ECA-Agua para la **Categoría 1, Subcategoría A-2** en los puntos de muestreo RTumb11, RTumb3 y RTumb5, cuyo incumplimiento estaría relacionado a la minería informal desarrollada en la parte alta de la cuenca transfronteriza.
- Se registró que el parámetro antimonio con incumplimiento a los ECA-Agua para la **Categoría 1, Subcategoría A-2** en el punto de muestreo RTumb9, cuyo incumplimiento estaría relacionado a la minería informal desarrollada en la parte alta de la cuenca transfronteriza.
- Se registró que el parámetro Manganese con incumplimiento a los ECA-Agua para la **Categoría 1, Subcategoría A-2** en el punto de muestreo QCabu1.
- Se registró que el manganese no cumple con los ECA-Agua en los puntos de muestreo RTumb11, RTumb3, RTumb9 y RTumb5, para la **Categoría 1, Subcategoría A-2**, y en los puntos de muestreo RTumb6 y RTumb7 para la **Categoría 3**; perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes. La presencia de manganese en el agua podría estar asociada al uso de productos químicos (Herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes), en la agricultura desarrollada en la provincia de Tumbes y a los efluentes industriales que provienen de las langosteras, teniendo como un indicador la alta concentración en la estación RTumb7, luego de recorrer zonas cultivos y recibir aguas que provienen de la actividad acuícola.
- Se registró que los Coliformes Termotolerantes no cumplen con los ECA-Agua, categoría 3; en el punto de muestreo **RTumb6 y RTumb8**, tal incumplimiento estaría

Firmado
digitalmente por
DAVILA BELLODAS
Katy Fiorella
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023Firmado
digitalmente por
GARCIA SAMAME
Elmer FAU
20520711865 hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023Firmado
digitalmente por
SILVA MEDINA
Edward Wilmer
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 05/12/2023Calle Francisco Navarrete
Nº 111- Tumbes
(referencia en el 2do piso
de la Oficina de
CONECTAMEF)
T: 072-523074
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagriEsta es una copia auténtica imprimible de un documento
electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el
Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición
Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su
autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través
de: <http://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la
siguiente clave : A6541759BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

relacionado con el vertimiento directo de agua residual no tratada, proveniente de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes.

- Se registró que la concentración de cadmio no cumple con los ECA-Agua en el punto de muestreo RTumb11 y RTumb3 para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**, perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes.
- Se registró que el cobre, arsénico, hierro y aluminio no cumplen con los ECA-Agua para la **Categoría 3, Subcategoría D1/D2**; en el punto de muestreo **RTumb6**, perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes.
- Se registró que el parámetro Boro y Cloruros no cumple con los ECA-Agua en el punto de muestreo RTumb7 para la **Categoría 3**, perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes; lo que se debe a la confluencia del agua de río con agua de mar, lo cual eleva la concentración en este punto.
- Se registró que el selenio y sulfatos no cumplen con los ECA-Agua para la **Categoría 3, Subcategoría D1/D2**; en el punto de muestreo **RTumb7**, perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes.

9. RECOMENDACIONES

- Continuar con las acciones de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos en la unidad hidrográfica cuenca Tumbes de acuerdo con el régimen hidrológico, puesto que permite verificar la variación de la calidad del cuerpo de agua en función de la estacionalidad, los factores climáticos, la formación geológica y la afectación de las fuentes contaminantes, entre ellas la mala disposición de residuos sólidos y los vertimientos de aguas residuales.
- Considerando que algunos parámetros superan los ECA-Agua para la **Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E-2: Ríos; Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de vegetales y Categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A-2**. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional; se recomienda remitir copia del informe técnico a las autoridades competentes, tales como: el Gobierno Regional de Tumbes, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, la Dirección Regional de Salud Ambiental, la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, Dirección Regional de Energía y Minas y Dirección Regional de Agricultura y Riego, a fin de que tengan conocimiento de los resultados del monitoreo de los recursos hídricos superficiales de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes y actúen de acuerdo a sus competencias.

Firmado
digitalmente por
DAVILA BELLODAS
Katy Fiorella
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023Firmado
digitalmente por
GARCIA SAMAME
Elmer FAU
20520711865 hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023Firmado
digitalmente por
SILVA MEDINA
Edward Wilmer
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 05/12/2023

Calle Francisco Navarrete
N° 111- Tumbes
(referencia en el 2do piso
de la Oficina de
CONECTAMEF)
T: 072-523074
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <http://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : A6541759

BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

- Por ser cuenca Transfronteriza, se recomienda remitir copia del informe técnico al Ministerio de Relaciones Exteriores, para conocimiento y fines correspondientes.
- Remitir copia del presente informe a la Dirección de Calidad y Evaluación de los Recursos Hídricos, Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque y a los actores de la Cuenca Tumbes para conocimiento y fines pertinentes.
- Continuar con las acciones de sensibilización dirigidas principalmente a estudiantes, con el objetivo de fortalecer y sensibilizar en temas relacionados a una nueva Cultura del Agua, como el uso eficiente del recurso hídrico promoviendo actitudes y valoración del recurso.
- Socializar los resultados del monitoreo de los recursos hídricos superficiales de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes a las instituciones públicas y privadas, a fin de impulsar medidas y estrategias orientadas a promover el tratamiento adecuado de las aguas superficiales destinadas al consumo poblacional y el tratamiento eficiente de las aguas residuales domésticas y municipales, previo a su disposición final.

10. ANEXOS

- Anexo N° 01: Registro de datos de campo
- Anexo N° 02: Panel fotográfico
- Anexo N° 03: Actas de Monitoreo Participativo
- Anexo N° 04: Informes de Ensayo de Laboratorio
- Anexo N° 05: Mapa de red de puntos de muestreo
- Anexo N° 06: Certificados de calibración de equipos de medición de campo

Es todo cuanto informamos a usted, para su conocimiento y fines consiguientes.

Firmado
digitalmente por
DAVILA BELLODAS
Katyá Fiorella
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023

FIRMADO DIGITALMENTE

Firmado
digitalmente por
GARCIA SAMAME
Elmer FAU
20520711865 hard
Motivo: V/B
Fecha: 12/12/2023

DEYCI YANET GUERRERO FRIAS
PROFESIONAL
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA TUMBES

Firmado
digitalmente por
SILVA MEDINA
Edward Wilmer
FAU 20520711865
hard
Motivo: V/B
Fecha: 05/12/2023

Calle Francisco Navarrete
Nº 111- Tumbes
(referencia en el 2do piso
de la Oficina de
CONECTAMEF)
T: 072-523074
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <http://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : A6541759



Anexo Nº 01 Registro de datos de campo

CODIGO PUNTO	PARAMETRO	UNIDAD	VALOR	FECHA	HORA
RPuya2	Conductividad	µS/cm	183,6	04/09/2023	13:20
RPuya2	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,51	04/09/2023	13:20
RPuya2	pH	Unidades de pH	8,16	04/09/2023	13:20
RPuya2	Temperatura	°C	26,9	04/09/2023	13:20
QCaza1	Conductividad	µS/cm	690,5	04/09/2023	14:10
QCaza1	Oxígeno Disuelto	mg/L	5,99	04/09/2023	14:10
QCaza1	pH	Unidades de pH	8,39	04/09/2023	14:10
QCaza1	Temperatura	°C	27,2	04/09/2023	14:10
RTumb1	Conductividad	µS/cm	173,5	04/09/2023	15:00
RTumb1	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,41	04/09/2023	15:00
RTumb1	pH	Unidades de pH	8,22	04/09/2023	15:00
RTumb1	Temperatura	°C	27	04/09/2023	15:00
RTumb11	Conductividad	µS/cm	235,8	05/09/2023	11:00
RTumb11	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,9	05/09/2023	11:00
RTumb11	pH	Unidades de pH	8,24	05/09/2023	11:00
RTumb11	Temperatura	°C	26,9	05/09/2023	11:00
RTumb3	Conductividad	µS/cm	221,9	05/09/2023	12:00
RTumb3	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,88	05/09/2023	12:00
RTumb3	pH	Unidades de pH	8,12	05/09/2023	12:00
RTumb3	Temperatura	°C	27,1	05/09/2023	12:00
RTumb2	Conductividad	µS/cm	204,8	05/09/2023	09:30
RTumb2	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,16	05/09/2023	09:30
RTumb2	pH	Unidades de pH	8,57	05/09/2023	09:30
RTumb2	Temperatura	°C	26,4	05/09/2023	09:30
QCabu1	Conductividad	µS/cm	1522	06/09/2023	10:00
QCabu1	Oxígeno Disuelto	mg/L	5,97	06/09/2023	10:00
QCabu1	pH	Unidades de pH	7,94	06/09/2023	10:00
QCabu1	Temperatura	°C	27,4	06/09/2023	10:00
RTumb9	Conductividad	µS/cm	411,3	06/09/2023	11:15
RTumb9	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,82	06/09/2023	11:15
RTumb9	pH	Unidades de pH	8,05	06/09/2023	11:15
RTumb9	Temperatura	°C	27,8	06/09/2023	11:15
RTumb5	Conductividad	µS/cm	283,4	07/09/2023	07:00
RTumb5	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,51	07/09/2023	07:00
RTumb5	pH	Unidades de pH	8,26	07/09/2023	07:00
RTumb5	Temperatura	°C	27,2	07/09/2023	07:00
RTumb6	Conductividad	µS/cm	377,4	07/09/2023	09:50
RTumb6	Oxígeno Disuelto	mg/L	6,89	07/09/2023	09:50
RTumb6	pH	Unidades de pH	7,88	07/09/2023	09:50
RTumb6	Temperatura	°C	27,4	07/09/2023	09:50
RTumb7	Conductividad	µS/cm	42,57	07/09/2023	12:00
RTumb7	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,25	07/09/2023	12:00
RTumb7	pH	Unidades de pH	7,91	07/09/2023	12:00
RTumb7	Temperatura	°C	27,6	07/09/2023	12:00
RTumb8	Conductividad	µS/cm	548	08/09/2023	11:15
RTumb8	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,12	08/09/2023	11:15
RTumb8	pH	Unidades de pH	8,14	08/09/2023	11:15
RTumb8	Temperatura	°C	27,2	08/09/2023	11:15

Anexo Nº 02: Panel fotográfico

<p>FOTOGRAFÍA N° 1 RPuya2, río Puyango, aprox. a 200 m antes de la confluencia con la Qda. Cazaderos (Cabo Inga).</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 2 QCaza1, quebrada Cazaderos, 300 m antes de confluencia con el río Puyango.</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 3 RTumb1, río Tumbes, después de unión con la quebrada Cazaderos.</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 4 RTumb2, a 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.</p>
<p>FOTOGRAFÍA N° 5 RTumb11, río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre.</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 6 RTumb3, Rio Tumbes, Bocatoma La Peña</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 7 QCabu1, Quebrada Angostura Cabuyal, a 300 m antes de juntarse con el río Tumbes.</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 8 RTumb9, Aguas abajo Quebrada Las Peñas.</p>
<p>FOTOGRAFÍA N° 9 RTumb5, Rio Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura parque El Beso).</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 10 RTumb6, Rio Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes .</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 11 RTumb7, Rio Tumbes, 2 km aprox. Antes de la desembocadura al mar "Boca Mal Pelo".</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 12 RTumb8, Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherres".</p>



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE MONITOREO

En el marco de La Autoridad Nacional del Agua habiendo realizado el monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes cargo de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla, y ejecutado por sus Administraciones Locales de Agua Tumbes en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 18:00 horas del día 04 de septiembre del 2023:

I. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
RPuya2	Río Puyango, aprox. A 200m antes de la confluencia con la Quebrada Cazaderos (Cabo Inga)	N 9559774	1:20 pm
		E 566841	
QCaza1	Quebrada Cazaderos, 300 m antes de confluencia con el río Puyango.	N 9559875	2:10 pm
		E 566750	
RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la quebrada Cazaderos	N 9560045	3:00 pm
		E 566754	
		N	
		E	

II. OBSERVACIONES:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Ángel Segundo Mera García

.....



PERÚ

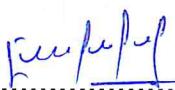
Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

IV. PARTICIPANTES

.....

Nombre: Ángel Segundo Mera García
DNI: 16569884
Institución: ALA Tumbes

.....

Nombre: Elver Wilfredo Zarate Peña
DNI: 41554922
Institución: ALA Tumbes

.....
Nombre:
DNI:
Institución:



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE MONITOREO

En el marco de La Autoridad Nacional del Agua habiendo realizado el monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes cargo de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla, y ejecutado por sus Administraciones Locales de Agua Tumbes en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 16:00 horas del día 05 de septiembre del 2023:

I. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
RTumb2	A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa	N 9579583	9:30 am
		E 555893	
RTumb11	Rio Tumbes, Estación Hidrométrica El Tigre	N 9583404	11:00 am
		E 560307	
RTumb3	Rio Tumbes, Bocatoma La Peña	N 9593075	12:00 pm
		E 560717	
		N	
		E	

II. OBSERVACIONES:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Ángel Segundo Mera García

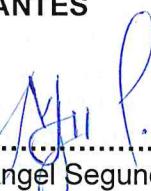


PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

IV. PARTICIPANTES

.....

Nombre: Ángel Segundo Mera García
DNI: 16569884
Institución: ALA Tumbes

.....

Nombre: Elver Wilfredo Zarate Peña
DNI: 41554922
Institución: ALA Tumbes

.....
Nombre:
DNI:
Institución:



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE MONITOREO

En el marco de La Autoridad Nacional del Agua habiendo realizado el monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes cargo de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla, y ejecutado por sus Administraciones Locales de Agua Tumbes en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 16:00 horas del día 06 de septiembre de 2023:

I. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
QCabu1	Quebrada angostura Cabuyal, a 300 m. Antes de juntarse con el río Tumbes	N 9588985	10:00 am
		E 561320	
RTumb9	Agua debajo de la Quebrada Las Peñas	N 9598555	11:15 am
		E 562706	
		N	
		E	
		N	
		E	

II. OBSERVACIONES:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Ángel Segundo Mera García



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

IV. PARTICIPANTES

.....
Nombre: Ángel Segundo Mera García
DNI: 16569884
Institución: ALA Tumbes

.....
Nombre: Elver Wilfredo Zarate Peña
DNI: 41554922
Institución: ALA Tumbes

.....
Nombre:
DNI:
Institución:



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE MONITOREO

En el marco de La Autoridad Nacional del Agua habiendo realizado el monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes cargo de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla, y ejecutado por sus Administraciones Locales de Agua Tumbes en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 17:00 horas del día 07 de septiembre del 2023:

I. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
RTumb5	Rio Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura parque El Beso)	N 9604882	7:00 am
		E 560265	
RTumb6	Rio Tumbes, 300 m aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes.	N 9605611	9:50 am
		E 559457	
RTumb7	Rio Tumbes, 2 km aproximadamente antes de la desembocadura mar "Boca Mal Pelo"	N 9609685	12:00 pm
		E 555611	
		N	
		E	

II. OBSERVACIONES:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Ángel Segundo Mera García



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

IV. PARTICIPANTES

.....

Nombre: Ángel Segundo Mera García
DNI: 16569884
Institución: ALA Tumbes

.....

Nombre: Elver Wilfredo Zarate Peña
DNI: 41554922
Institución: ALA Tumbes

.....
Nombre:
DNI:
Institución:



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE MONITOREO

En el marco de La Autoridad Nacional del Agua habiendo realizado el monitoreo de la calidad de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes cargo de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla, y ejecutado por sus Administraciones Locales de Agua Tumbes en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 16:00 horas del día 08 de septiembre del 2023:

I. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	OBSERVACIONES
RTumb8	Rio desembocadura Tumbes, al mar "Boca Cherres"	N 9612882	11:15 am
		E 559817	
		N	
		E	
		N	
		E	
		N	
		E	

II. OBSERVACIONES:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Ángel Segundo Mera García

.....



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

IV. PARTICIPANTES

.....
(Signature)
Nombre: Ángel Segundo Mera García
DNI: 16569884
Institución: ALA Tumbes

.....
(Signature)
Nombre: Elver Wilfredo Zarate Peña
DNI: 41554922
Institución: ALA Tumbes

.....
Nombre:
DNI:
Institución:

Nº de Referencia:	A-23/112318	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-218	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	07/09/2023	(^):	
Fecha Inicio:	07/09/2023	Fecha Fin:	18/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Descripción(^):	QCabu1			Cliente 3º(^):	----

Fecha/Hora	06/09/2023 10:00	Muestreado por:	*Cliente (^)	
Muestreo:				
Lugar de Muestreo:	TUMBES			Coordenadas x,y: 561320 9588985
Punto de Muestreo:	QCabu1			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

Carmen Elizabeth Quispe
Rojas
CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 18/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/112318

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): QCabu1

Fecha Fin: 18/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert
Parámetros Físico-Químicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 1,1	mg/L	-
Demanda Química de Oxígeno	< 8,00	mg/L	-
Sólidos Totales Disueltos	967	mg/L	±167
Aniones -			
Cloruros	169	mg/L	±7,8
Fluoruros	0,35	mg/L	±0,037
Nitratos	< 2,300	mg/L NO3	±8,3%
Nitritos	0,1465	mg/L	±0,018
Sulfatos	224	mg/L	±15
Microbiología			
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	7,9 x 10 ¹	NMP/100 mL	-

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/112318

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): QCabu1

Fecha Fin: 18/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
-----------	-----	---------	-------------	------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		8,00 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L

Aniones -

Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Fluoruros	SMEWW 4500-F- B,C. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2,300 mg/L NO3
Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,0012 mg/L
Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		5,00 mg/L

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	--	----------------

Nº de Referencia: A-23/112318

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): QCabu1

Fecha Fin: 18/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/111014	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-202	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	05/09/2023	(^):	
Fecha Inicio:	05/09/2023	Fecha Fin:	14/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Descripción(^):	QCaza 1			Cliente 3º(^):	----

Fecha/Hora	04/09/2023 14:10	Muestreado por:	*Cliente (^)	
Muestreo:				
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes			Coordenadas x,y: 566750 9559875
Punto de Muestreo:	QCaza 1			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

Carmen Elizabeth Quispe
Rojas
CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 14/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/111014

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): QCaza 1

Fecha Fin: 14/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro

Resultado

Unidades

Incert

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno

< 1,1

mg/L

-

Sólidos Totales en Suspensión (TSS)

< 2,00

mg/L

-

Aniones -

Nitratos

< 2,300

 mg/L NO₃

±8,3%

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)

< 1,8

NMP/100 mL

-

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/111014

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): QCaza 1

Fecha Fin: 14/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
-----------	-----	---------	-------------	------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L

Aniones -

Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría	2,300 mg/L NO3
----------	---------------------------------	---------------	----------------

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples	1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	----------------

Nº de Referencia: A-23/111014

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): QCaza 1

Fecha Fin: 14/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/111013	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-202	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	05/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Fecha Inicio:	05/09/2023	Fecha Fin:	14/09/2023	Cliente 3º(^):	----
Descripción(^):	RPuya 2				

Fecha/Hora	04/09/2023 13:20	Muestreado por:	*Cliente (^)	
Muestreo:				
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes			Coordenadas x,y: 566841 9559774
Punto de Muestreo:	RPuya 2			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

Carmen Elizabeth Quispe
Rojas
CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 14/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/111013

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RPuya 2

Fecha Fin: 14/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro

Resultado

Unidades

Incert

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 1,1	mg/L	-
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	308	mg/L	±26

Aniones -

Nitratos	3,973	mg/L NO ₃	±8,3%
----------	-------	----------------------	-------

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	9,2 x 10 ²	NMP/100 mL	-
--------------------------------------	-----------------------	------------	---

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/111013

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RPuya 2

Fecha Fin: 14/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
-----------	-----	---------	-------------	------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L

Aniones -

Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría	2,300 mg/L NO3
----------	---------------------------------	---------------	----------------

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples	1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	----------------

Nº de Referencia: A-23/111013

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RPuya 2

Fecha Fin: 14/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/112321	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-218	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	07/09/2023	(^):	
Fecha Inicio:	07/09/2023	Fecha Fin:	18/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Descripción(^):	RTumb9			Cliente 3º(^):	----

Fecha/Hora	06/09/2023 11:15	Muestreado por:	*Cliente (^)	
Muestreo:				
Lugar de Muestreo:	TUMBES			Coordenadas x,y: 562706 9598555

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

Carmen Elizabeth Quispe
Rojas
CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 18/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/112321

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb9

Fecha Fin: 18/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert
Parámetros Físico-Químicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 1,1	mg/L	-
Demanda Química de Oxígeno	< 8,00	mg/L	-
Sólidos Totales Disueltos	264	mg/L	±46
Aniones -			
Cloruros	45	mg/L	±2,1
Fluoruros	0,08	mg/L	±0,0085
Nitratos	3,077	mg/L NO3	±8,3%
Nitritos	0,0457	mg/L	±0,0058
Sulfatos	44,5	mg/L	±3,0
Microbiología			
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	1,3 x 10 ²	NMP/100 mL	-

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/112321

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb9

Fecha Fin: 18/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
-----------	-----	---------	-------------	------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		8,00 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L

Aniones -

Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Fluoruros	SMEWW 4500-F- B,C. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2,300 mg/L NO3
Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,0012 mg/L
Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		5,00 mg/L

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	--	----------------

Nº de Referencia: A-23/112321

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb9

Fecha Fin: 18/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/111015	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-202	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	05/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Fecha Inicio:	05/09/2023	Fecha Fin:	14/09/2023	Cliente 3º(^):	----
Descripción(^):	RTumb 1				

Fecha/Hora	04/09/2023 15:00	Muestreado por:	*Cliente (^)	
Muestreo:				
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes			Coordenadas x,y: 566754 9560045
Punto de Muestreo:	RTumb 1			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

 Carmen Elizabeth Quispe
 Rojas
 CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 14/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/111015

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 1

Fecha Fin: 14/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro

Resultado

Unidades

Incert

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 1,1	mg/L	-
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	227	mg/L	±19

Aniones -

Nitratos	3,288	mg/L NO ₃	±8,3%
----------	-------	----------------------	-------

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	5,4 x 10 ³	NMP/100 mL	-
--------------------------------------	-----------------------	------------	---

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/111015

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 1

Fecha Fin: 14/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
-----------	-----	---------	-------------	------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L

Aniones -

Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría	2,300 mg/L NO3
----------	---------------------------------	---------------	----------------

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples	1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	----------------

Nº de Referencia: A-23/111015

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 1

Fecha Fin: 14/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/111612	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-215	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	06/09/2023	(^):	
Fecha Inicio:	06/09/2023	Fecha Fin:	15/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Descripción(^):	RTumb 2			Cliente 3º(^):	----

Fecha/Hora	05/09/2023 09:30	Muestreado por:	*Cliente (^)
Muestreo:			
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes		Coordenadas x,y: 555893 9579583
Punto de Muestreo:	RTumb 2		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



Giannina Aguilar Diaz

Nanci Liñan Acosta

CQP 1342

FECHA EMISIÓN: 15/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/111612

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 2

Fecha Fin: 15/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert
Parámetros Físico-Químicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 1,1	mg/L	-
Demanda Química de Oxígeno	< 8,00	mg/L	-
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	131	mg/L	±11
Aniones -			
Cloruros	4,5	mg/L	±0,21
Fluoruros	0,08	mg/L	±0,0081
Nitratos	3,482	mg/L NO ₃	±8,3%
Nitritos	0,0383	mg/L	±0,0048
Sulfatos	28,3	mg/L	±1,9
Microbiología			
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	3,3 x 10 ¹	NMP/100 mL	-

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/111612

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 2

Fecha Fin: 15/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
-----------	-----	---------	-------------	------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		8,00 mg/L
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L

Aniones -

Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Fluoruros	SMEWW 4500-F- B,C. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2,300 mg/L NO3
Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,0012 mg/L
Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		5,00 mg/L

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	--	----------------

Nº de Referencia: A-23/111612

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 2

Fecha Fin: 15/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/111614	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-217	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	06/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Fecha Inicio:	06/09/2023	Fecha Fin:	15/09/2023	Cliente 3º(^):	----
Descripción(^):	RTumb 3				

Fecha/Hora	05/09/2023 12:00	Muestreado por:	*Cliente (^)	
Muestreo:				
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes			Coordenadas x,y: 560717 9593075
Punto de Muestreo:	RTumb 3			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

Carmen Elizabeth Quispe
Rojas
CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 15/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/111614

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 3

Fecha Fin: 15/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro

Resultado

Unidades

Incert

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	4,3	mg/L	±0,55
Sólidos Totales Disueltos	148	mg/L	±26

Aniones -

Cloruros	6,1	mg/L	±0,28
Fluoruros	0,08	mg/L	±0,0085
Nitratos	< 2,300	mg/L NO3	±8,3%
Nitritos	0,0397	mg/L	±0,005
Sulfatos	30,5	mg/L	±2,0

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	9,2 x 10 ²	NMP/100 mL	-
--------------------------------------	-----------------------	------------	---

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/111614

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 3

Fecha Fin: 15/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
-----------	-----	---------	-------------	------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L

Aniones -

Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Fluoruros	SMEWW 4500-F- B.C. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2,300 mg/L NO3
Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B. 23rd Ed. 2017	Espectro UV-VIS		0,0012 mg/L
Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017	Espectro UV-VIS		5,00 mg/L

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	--	----------------

Nº de Referencia: A-23/111614

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 3

Fecha Fin: 15/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/113524	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-224	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	08/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Fecha Inicio:	08/09/2023	Fecha Fin:	18/09/2023	Cliente 3º(^):	---
Descripción(^):	RTumb 5				

Fecha/Hora	07/09/2023 07:00	Muestreado por:	*Cliente (^)
Muestreo:			
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes		Coordenadas x,y: 560265 9604882
Punto de Muestreo:	RTumb 5		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

Carmen Elizabeth Quispe
Rojas
CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 18/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/113524
Descripción(^): RTumb 5

Tipo Muestra: Agua Río
Fecha Fin: 18/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert
Parámetros Físico-Químicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 1,1	mg/L	-
Sólidos Totales Disueltos	176	mg/L	±30
Aniones -			
Cloruros	12	mg/L	±0,57
Fluoruros	0,08	mg/L	±0,0085
Nitratos	4,023	mg/L NO3	±8,3%
Nitritos	0,0379	mg/L	±0,0048
Sulfatos	39,0	mg/L	±2,6
Microbiología			
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	$1,7 \times 10^3$	NMP/100 mL	-

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/113524
Descripción(^): RTumb 5

Tipo Muestra: Agua Río
Fecha Fin: 18/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
-----------	-----	---------	-------------	------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L

Aniones -

Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Fluoruros	SMEWW 4500-F- B.C. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2,300 mg/L NO3
Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,0012 mg/L
Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		5,00 mg/L

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	--	----------------

Nº de Referencia: A-23/113524
Descripción(^): RTumb 5

Tipo Muestra: Agua Río
Fecha Fin: 18/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/113525	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-221	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	08/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Fecha Inicio:	08/09/2023	Fecha Fin:	18/09/2023	Cliente 3º(^):	---
Descripción(^):	RTumb 6				

Fecha/Hora	07/09/2023 09:50	Muestreado por:	*Cliente (^)
Muestreo:			
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes		Coordenadas x,y: 559457 9605611
Punto de Muestreo:	RTumb 6		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

 Carmen Elizabeth Quispe
 Rojas
 CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 18/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Presencia de Organismos de vida libre

Nº de Referencia: A-23/113525
Descripción(^): RTumb 6

Tipo Muestra: Agua Río
Fecha Fin: 18/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert
Parámetros Físico-Químicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 1,1	mg/L	-
Demanda Química de Oxígeno	< 8,00	mg/L	-
Detergentes Anionicos	< 0,02	mg/L	-
Sólidos Totales Disueltos	< 15,0	mg/L	-
Aniones -			
Alcalinidad	121	mg/L CaCO3	±6,1
Bicarbonato	121	mg/L CaCO3	±6,1
Carbonato	< 4,00	mg/L CaCO3	-
Cloruros	18	mg/L	±0,84
Fluoruros	0,09	mg/L	±0,0095
Nitratos	< 2,300	mg/L NO3	±8,3%
Nitritos	0,1388	mg/L	±0,017
Sulfatos	43,7	mg/L	±2,9
Microbiología			
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	9,2 x 10 ⁶	NMP/100 mL	-
Huevos Helmintos: Acantocéfalos			
* Huevos y Larvas de Helmintos	< 1,00	Org./L	-
* ¹³ Macracanthorhynchus sp	< 1,00	Huevos/L	-
Huevos Helmintos: Céstodos			
* ¹³ Diphyllobothrium sp.	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Dipylidium sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Hymenolepis sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Taenia sp	< 1,00	Huevos/L	-
Huevos Helmintos: Nemátodos			
* ¹³ Ascaris sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Capillaria sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Enterobius sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Strongyloides sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Toxocara sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Trichostongylus sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Trichuris sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Uncinarias	< 1,00	Huevos/L	-
Huevos Helmintos: Tremátodos			
* ¹³ Fasciola sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Paragonimus sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Schistosoma sp	< 1,00	Huevos/L	-

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia:	A-23/113525	Tipo Muestra:	Agua Río
Descripción(^):	RTumb 6	Fecha Fin:	18/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
Parámetros Físico-Químicos				
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		8,00 mg/L
Detergentes Aniónicos	SMEWW 5540 C. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,02 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
Aniones -				
Alcalinidad	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		4,00 mg/L CaCO3
Bicarbonato	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		4,00 mg/L CaCO3
Carbonato	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		4,00 mg/L CaCO3
Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Fluoruros	SMEWW 4500-F- B.C. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2,300 mg/L NO3
Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,0012 mg/L
Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		5,00 mg/L
Microbiología				
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100 mL
Huevos Helmintos: Acantocéfalos				
* Huevos y Larvas de Helmintos	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Org./L
* ¹³ Macracanthorhynchus sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Huevos Helmintos: Céstodos				
* ¹³ Diphyllolothrium sp.	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Dipylidium sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Hymenolepis sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Taenia sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Huevos Helmintos: Nemátodos				
* ¹³ Ascaris sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Capillaria sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Enterobius sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Strongyloides sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Toxocara sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Trichostrongylus sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Trichuris sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Uncinarias	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Huevos Helmintos: Tremátodos				
* ¹³ Fasciola sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Paragonimus sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Schistosoma sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detect es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cuantitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Nº de Referencia: A-23/113525
Descripción(^): RTumb 6Tipo Muestra: Agua Río
Fecha Fin: 18/09/2023

Nº de Referencia: A-23/113525
Descripción(^): RTumb 6

Tipo Muestra: Agua Río
Fecha Fin: 18/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/113527	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-221	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	08/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Fecha Inicio:	08/09/2023	Fecha Fin:	18/09/2023	Cliente 3º(^):	---
Descripción(^):	RTumb 7				

Fecha/Hora	07/09/2023 12:00	Muestreado por:	*Cliente (^)
Muestreo:			
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes		Coordenadas x,y: 555611 9609685
Punto de Muestreo:	RTumb 7		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

 Carmen Elizabeth Quispe
 Rojas
 CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 18/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/113527
Descripción(^): RTumb 7

Tipo Muestra: Agua Río
Fecha Fin: 18/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert
Parámetros Físico-Químicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	4,8	mg/L	±0,62
Demanda Química de Oxígeno	34,0	mg/L	±5,1
Detergentes Anionicos	< 0,02	mg/L	-
Sólidos Totales Disueltos	27 777	mg/L	±4 805
Aniones -			
Alcalinidad	272	mg/L CaCO3	±14
Bicarbonato	272	mg/L CaCO3	±14
Carbonato	< 4,00	mg/L CaCO3	-
Cloruros	13 051	mg/L	±600
Fluoruros	0,73	mg/L	±0,077
Nitratos	< 2,300	mg/L NO3	±8,3%
Nitritos	< 0,0012	mg/L	-
Sulfatos	1 646	mg/L	±110
Microbiología			
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	1,4 × 10 ²	NMP/100 mL	-
Huevos Helmintos: Acantocéfalos			
* Huevos y Larvas de Helmintos	< 1,00	Org./L	-
* ¹³ Macracanthorhynchus sp	< 1,00	Huevos/L	-
Huevos Helmintos: Céstodos			
* ¹³ Diphyllobothrium sp.	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Dipylidium sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Hymenolepis sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Taenia sp	< 1,00	Huevos/L	-
Huevos Helmintos: Nemátodos			
* ¹³ Ascaris sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Capillaria sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Enterobius sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Strongyloides sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Toxocara sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Trichostongylus sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Trichuris sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Uncinarias	< 1,00	Huevos/L	-
Huevos Helmintos: Tremátodos			
* ¹³ Fasciola sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Paragonimus sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Schistosoma sp	< 1,00	Huevos/L	-

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia:	A-23/113527	Tipo Muestra:	Agua Río
Descripción(^):	RTumb 7	Fecha Fin:	18/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
Parámetros Físico-Químicos				
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		8,00 mg/L
Detergentes Aniónicos	SMEWW 5540 C. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,02 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
Aniones -				
Alcalinidad	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		4,00 mg/L CaCO3
Bicarbonato	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		4,00 mg/L CaCO3
Carbonato	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		4,00 mg/L CaCO3
Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Fluoruros	SMEWW 4500-F- B.C. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2,300 mg/L NO3
Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,0012 mg/L
Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		5,00 mg/L
Microbiología				
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100 mL
Huevos Helmintos: Acantocéfalos				
* Huevos y Larvas de Helmintos	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Org./L
* ¹³ Macracanthorhynchus sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Huevos Helmintos: Céstodos				
* ¹³ Diphyllolothrium sp.	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Dipylidium sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Hymenolepis sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Taenia sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Huevos Helmintos: Nemátodos				
* ¹³ Ascaris sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Capillaria sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Enterobius sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Strongyloides sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Toxocara sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Trichostrongylus sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Trichuris sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Uncinarias	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Huevos Helmintos: Tremátodos				
* ¹³ Fasciola sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Paragonimus sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Schistosoma sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detect es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cuantitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia: A-23/113527
Descripción(^): RTumb 7Tipo Muestra: Agua Río
Fecha Fin: 18/09/2023

Nº de Referencia: A-23/113527

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 7

Fecha Fin: 18/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/111613	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-216	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	06/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Fecha Inicio:	06/09/2023	Fecha Fin:	15/09/2023	Cliente 3º(^):	----
Descripción(^):	RTumb 11				
Fecha/Hora	05/09/2023 11:00	Muestreado por:	*Cliente (^)		
Muestreo:					
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes			Coordenadas x,y:	560307 9583404
Punto de Muestreo:	RTumb 11				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



Giannina Aguilar Diaz

Nanci Liñan Acosta

CQP 1342

FECHA EMISIÓN: 15/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/111613

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 11

Fecha Fin: 15/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert
Parámetros Físico-Químicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 1,1	mg/L	-
Demanda Química de Oxígeno	< 8,00	mg/L	-
Sólidos Totales Disueltos	155	mg/L	±27
Aniones -			
Cloruros	3,8	mg/L	±0,18
Fluoruros	0,09	mg/L	±0,0096
Nitratos	5,930	mg/L NO ₃	±8,3%
Nitritos	0,3037	mg/L	±0,038
Sulfatos	38,5	mg/L	±2,6
Microbiología			
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	5,4 x 10 ²	NMP/100 mL	-

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/111613

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 11

Fecha Fin: 15/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detección (#)
-----------	-----	---------	-------------	----------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		8,00 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L

Aniones -

Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Fluoruros	SMEWW 4500-F- B,C. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2,300 mg/L NO3
Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,0012 mg/L
Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		5,00 mg/L

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	--	----------------

Nº de Referencia: A-23/111613

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb 11

Fecha Fin: 15/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-23/113685	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente (^):	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Análisis:	PE01-00023535-222	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (^):	CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	09/09/2023	Contrato:	QSP-PE230800105
Fecha Inicio:	09/09/2023	Fecha Fin:	18/09/2023	Cliente 3º(^):	----
Descripción(^):	RTumb8				

Fecha/Hora	08/09/2023 11:15	Muestreado por:	*Cliente (^)	
Muestreo:				
Lugar de Muestreo:	Cuenca Tumbes			Coordenadas x,y: 559817 9612882
Punto de Muestreo:	RTumb8			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.

Carmen Elizabeth Quispe
Rojas
CIP-238104

Giannina Aguilar Diaz

FECHA EMISIÓN: 18/09/2023

OBSERVACIONES (*):

Nº de Referencia: A-23/113685

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb8

Fecha Fin: 18/09/2023

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert
Parámetros Físico-Químicos			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 1,1	mg/L	-
Demanda Química de Oxígeno	< 8,00	mg/L	-
Detergentes Anionicos	< 0,02	mg/L	-
Aniones -			
Alcalinidad	78,0	mg/L CaCO3	±3,9
Bicarbonato	78,0	mg/L CaCO3	±3,9
Carbonato	< 4,00	mg/L CaCO3	-
Cloruros	29	mg/L	±1,3
Fluoruros	< 0,03	mg/L	-
Nitratos	3,534	mg/L NO3	±8,3%
Nitritos	0,0929	mg/L	±0,012
Sulfatos	46,3	mg/L	±3,1
Microbiología			
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	1,7 x 10 ⁴	NMP/100 mL	-
Huevos Helmintos: Acantocéfalos			
* Huevos y Larvas de Helmintos	< 1,00	Org./L	-
* ¹³ Macracanthorhynchus sp	< 1,00	Huevos/L	-
Huevos Helmintos: Cestodos			
* ¹³ Diphyllobothrium sp.	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Dipylidium sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Hymenolepis sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Taenia sp	< 1,00	Huevos/L	-
Huevos Helmintos: Nemátodos			
* ¹³ Ascaris sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Capillaria sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Enterobius sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Strongyloides sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Toxocara sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Trichostrongylus sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Trichuris sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Uncinarias	< 1,00	Huevos/L	-
Huevos Helmintos: Trematodos			
* ¹³ Fasciola sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Paragonimus sp	< 1,00	Huevos/L	-
* ¹³ Schistosoma sp	< 1,00	Huevos/L	-

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Nº de Referencia: A-23/113685

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb8

Fecha Fin: 18/09/2023

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
-----------	-----	---------	-------------	------------------------

Parámetros Físico-Químicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017	Electrometría		1,1 mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		8,00 mg/L
Detergentes Anionicos	SMEWW 5540 C. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,02 mg/L

Aniones -

Alcalinidad	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		4,00 mg/L CaCO3
Bicarbonato	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		4,00 mg/L CaCO3
Carbonato	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		4,00 mg/L CaCO3
Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Fluoruros	SMEWW 4500-F- B.C. 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017	Electrometría		2,300 mg/L NO3
Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		0,0012 mg/L
Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017	Espectrofotometría UV-VIS		5,00 mg/L

Microbiología

Coliformes Termotolerantes (Fecales)	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100 mL
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	--	----------------

Huevos Helmintos: Acantocéfalos

* Huevos y Larvas de Helmintos	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Org./L
* ¹³ Macracanthorhynchus sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L

Huevos Helmintos: Céstodos

* ¹³ Diphyllolothrium sp.	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Dipylidium sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Hymenolepis sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Taenia sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L

Huevos Helmintos: Nemátodos

* ¹³ Ascaris sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Capillaria sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Enterobius sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Strongyloides sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Toxocara sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Trichostongylus sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Trichuris sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Uncinarias	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L

Huevos Helmintos: Trematodos

* ¹³ Fasciola sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Paragonimus sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
* ¹³ Schistosoma sp	PP-301 Rev.2 2022	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L

^(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Nº de Referencia: A-23/113685

Tipo Muestra: Agua Río

Descripción(^): RTumb8

Fecha Fin: 18/09/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2330791 Rev. 0**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CAL. LOS PETIRROJOS NRO. 355 URB. EL PALOMAR, SAN ISIDRO

ENV / LB-352719-064

PROCEDENCIA : ALA TUMBES - CUENCA TUMBES

Fecha de Recepción SGS : 08-09-2023

Fecha de Ejecución : Del 08-09-2023 al 16-09-2023

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
RTumb5
RTumb6
RTumb7

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 16/09/2023

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330791 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RTumb5	RTumb6
FECHA DE MUESTREO					07/09/2023	07/09/2023
HORA DE MUESTREO					07:00:00	09:50:00
CATEGORÍA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
SUB CATEGORÍA					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre	Resultado ± Incertidumbre
ANÁLISIS GENERALES						
Cromo Hexavalente Total (VI)	EW_APHA3500CRB	mgCr/L	0.002	0.005	<0.005	<0.005
Nitrógeno Amoniacoal	EW_APHA4500NH3D	mg NH3-N/L	0.004	0.010	0.043 ± 0.0040	9.036 ± 0.81
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10	5.54 ± 0.44	35.32 ± 2.83
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010	0.159 ± 0.013	1.512 ± 0.12
Acetos y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4	2.1 ± 0.50
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008
Mercúrio Total	EW_EPA245_1	mg/L	0.00003	0.00010	0.00076 ± 0.000040	0.00049 ± 0.000030
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008
METALES TOTALES						
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	11.938 ± 1.074	9.355 ± 0.84
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	0.04608 ± 0.013	0.03743 ± 0.010
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.27945 ± 0.031	0.21600 ± 0.024
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.1009 ± 0.0091	0.1003 ± 0.0090
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00008 ± 0.000020	0.00021 ± 0.000040
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00432 ± 0.00091	0.00503 ± 0.0011
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	0.027 ± 0.030	<0.006
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00350 ± 0.00081	0.00346 ± 0.00080
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	35.083 ± 3.51	41.508 ± 4.15
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	0.00505 ± 0.00041	0.00625 ± 0.00051
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0033 ± 0.00060	0.0026 ± 0.00040
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00559 ± 0.00050	0.00606 ± 0.00055
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.27976 ± 0.070	0.25399 ± 0.064
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0153 ± 0.0038	0.0142 ± 0.0036
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.1497 ± 0.014	0.1423 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	0.148 ± 0.041	1.505 ± 0.42
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	0.00269 ± 0.00022	0.00262 ± 0.00021
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	0.00028 ± 0.000020	0.00040 ± 0.000030
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	14.0758 ± 1.13	14.6286 ± 1.17
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	0.0026 ± 0.00070	0.0030 ± 0.00080
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0110 ± 0.0010	0.0121 ± 0.0011
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	9.818 ± 1.18	10.115 ± 1.21
Manganeseo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.61216 ± 0.043	0.61200 ± 0.043
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00074 ± 0.00021	0.00045 ± 0.00013
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00467 ± 0.0011	0.00584 ± 0.0013
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0067 ± 0.0015	0.0059 ± 0.0014
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.004319 ± 0.00065	0.003138 ± 0.00047
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.4377 ± 0.039	0.2582 ± 0.023
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	5.26 ± 0.42	6.88 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0231 ± 0.0023	0.0185 ± 0.0019
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0027 ± 0.00060	0.0028 ± 0.00060
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	70.99 * ± 8.52	65.05 * ± 7.81
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.040	0.128	33.184 ± 3.98	30.406 ± 3.65
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	21.258 ± 2.34	27.981 ± 3.078
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00030 ± 0.000070	0.00020 ± 0.000050
Tantalo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.2402 ± 0.031	0.1683 ± 0.022
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000357 ± 0.000075	0.000648 ± 0.00014
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0365 ± 0.0055	0.0262 ± 0.0039
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0016 ± 0.00030	0.0013 ± 0.00020
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00027 ± 0.000060	0.00028 ± 0.000060
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	0.5768 ± 0.058	0.5174 ± 0.052
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	0.00880 ± 0.0020	0.00278 ± 0.00064

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RTumb7
FECHA DE MUESTREO					07/09/2023
HORA DE MUESTREO					12:00:00
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
CATEGORÍA					AGUA NATURAL
SUB CATEGORÍA					AGUA SUPERFICIAL



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330791 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RTumb7
FECHA DE MUESTREO					07/09/2023
HORA DE MUESTREO					12:00:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
Analisis Generales					
Cromo Hexavalente Total (VI)	EW_APHA3500CRB	mgCr/L	0.002	0.005	<0.005
Nitrógeno Amoniacal	EW_APHA4500NH3D	mg NH3-N/L	0.004	0.010	0.748 ± 0.067
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10	6.52 ± 0.52
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010	0.220 ± 0.018
Acetos y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008
Mercurio Total	EW_EPA245_1	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	1.293 ± 0.12
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	0.00094 ± 0.00026
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.03564 ± 0.0039
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.1344 ± 0.012
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	2.972 ± 0.36
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00029 ± 0.000070
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	384.076 ± 38.41
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	0.00110 ± 0.000090
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00096 ± 0.000090
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00747 ± 0.0019
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0029 ± 0.00070
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	6.5971 ± 0.59
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	0.211 ± 0.059
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	0.00095 ± 0.000080
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	0.00034 ± 0.000030
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	1.9474 ± 0.15
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.1135 ± 0.010
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	1.054.413 ± 126.53
Manganese Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	1.35814 ± 0.095
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.01137 ± 0.0026
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0021 ± 0.00050
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000144 ± 0.000022
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0087 ± 0.00080
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	322.85 ± 25.83
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0846 ± 0.0085
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0390 ± 0.0090
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	21.99 * ± 2.64
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.040	0.128	10.277 ± 1.23
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	10.052.387 ± 1,105.76
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0453 ± 0.0059
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.001783 ± 0.00037
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0059 ± 0.00090
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	0.0195 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	0.00124 ± 0.00029



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330791 Rev. 0**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación

MB: Blanco del proceso.

LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.

MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.

MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.

Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Mercurio Total	mg/L	0.00010	<0.00010	12%	99%		
Cianuro WAD	mg/L	0.0008	<0.0008		96 - 107%	96 - 105%	3 - 9%
Fósforo Total	mg P/L	0.010	<0.010		105%	89%	2%
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	101%	102%	
Nitrógeno Total	mg N/L	0.10	<0.10		103%	102%	3 - 12%
Cianuro libre	mg/L	0.0008	<0.0008		96 - 104%	98 - 107%	9 - 12%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	3%	91 - 98%	92 - 99%	1%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	95 - 97%	93 - 108%	6%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	93 - 101%	95 - 106%	5%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	93 - 101%	93 - 107%	5%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	93 - 104%	97 - 107%	3%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	95 - 99%	96 - 105%	4%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	0%	94 - 99%	101%	2%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	1%	98 - 102%	92 - 98%	1%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0%	101%	103 - 107%	0%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	104 - 122%	92 - 108%	8%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	3%	102 - 106%	97 - 102%	5%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	2%	92 - 94%	101 - 105%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	3%	92 - 96%	91 - 95%	1%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	95 - 97%	93 - 102%	2%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	103 - 109%	106 - 109%	2%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	97 - 105%	91 - 101%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	98 - 102%	97 - 108%	2%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0%	96 - 100%	94 - 103%	3%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	102 - 109%	97 - 107%	5%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	98 - 104%	96 - 106%	4%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	3%	98 - 109%	106 - 108%	2%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	99 - 102%	93 - 105%	7%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	4%	93 - 98%	96 - 98%	4%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	5%	98 - 107%	105 - 107%	1%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	1%	96 - 98%	96 - 107%	7%
Manganeseo Total	mg/L	0.00010	<0.00010	2%	99 - 100%	100 - 106%	1%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	97 - 104%	95 - 104%	3%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	5%	96 - 99%	92 - 103%	6%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	103 - 106%	97 - 108%	2%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	4%	95 - 107%	95 - 107%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	98 - 100%	94 - 95%	6%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	1%	98 - 99%	96 - 101%	3%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	1%	98 - 101%	100 - 103%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	1%	105%	100 - 105%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	4%	100%	91 - 99%	4%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	1%	91%	97 - 103%	8%
Silicio Total	mg/L	0.128	<0.128	1%	91 - 100%	97 - 103%	8%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	0%	102 - 105%	104 - 109%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98 - 101%	97 - 107%	4%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	98 - 107%	96 - 105%	3%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	101%	99 - 107%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	95 - 98%	93 - 101%	5%
Titano Total	mg/L	0.0006	<0.0006	5%	92 - 98%	91%	1%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	1%	99 - 101%	97 - 107%	4%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	93 - 97%	97 - 101%	3%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	99%	96 - 108%	4%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	4%	102 - 103%	98 - 108%	3%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	1%	96 - 99%	96 - 103%	2%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0%	100 - 106%	99 - 107%	2%
Cromo Hexavalente Total (VI)	mg Cr/L	0.005	<0.005		91 - 110%	102 - 109%	1 - 7%
Nitrógeno Ammoniacal	mg NH3-N/L	0.010	<0.010		104 - 107%	100%	1%



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330791 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA3500CRB	Callao	Cromo Hexavalente Total (VI)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr-B, 23rd Ed., 2017. Chromium. Colorimetric Method. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500NH3D	Callao	Nitrógeno Amoniacial	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3-D, 23rd Ed., 2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia - Selective Electrode Method. 2019 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500PJ	Callao	Nitrógeno Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2017
EW_APHA4500PJF	Callao	Fósforo Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus
EW_ASTMD3921	Callao	Aceites y Grasas	ASTM D3921 - 96 (Reapproved 2011).Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water. (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2015
EW_ASTMD7237	Callao	Cianuro libre	ASTM D7237-18: 2018. Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection.(VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2018
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry. 2015 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_EPA245_1	Callao	Mercurio Total	EPA Method 245.1 Rev. 3.0: 1994. Determination of mercury in water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry. 2018 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_OIA1677	Callao	Cianuro WAD	EPA Method OIA-1677-09:2010, Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2016



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330791 Rev. 0**

NOTAS

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; 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. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

Página 6 de 6



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2330384 Rev. 0**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CAL. LOS PETIRROJOS NRO. 355 URB. EL PALOMAR, SAN ISIDRO

ENV / LB-352719-055

PROCEDENCIA : ALA TUMBES - CUENCA TUMBES

Fecha de Recepción SGS : 05-09-2023

Fecha de Ejecución : Del 05-09-2023 al 13-09-2023

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
RPuya2
QCaza1
RTumb1

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 13/09/2023

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330384 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RPuya2	QCaza1
FECHA DE MUESTREO					04/09/2023 13:20:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL AGUA DE RÍO	04/09/2023 14:10:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL AGUA DE RÍO
HORA DE MUESTREO						
CATEGORIA						
SUB CATEGORIA						
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre	Resultado ± Incertidumbre
Analisis Generales						
Cromo Hexavalente Total (VI)	EW_APHA3500CRB	mgCr/L	0.002	0.005	<0.005	<0.005
Nitrógeno Amoniacoal	EW_APHA4500NH3D	mg NH3-N/L	0.004	0.010	0.038 ± 0.0030	0.026 ± 0.0020
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10	5.75 ± 0.46	2.43 ± 0.19
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010	0.230 ± 0.018	<0.010
Acetos y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008
Mercúrio Total	EW_EPA245_1	mg/L	0.00003	0.00010	0.00179 ± 0.000090	<0.00010
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	8.951 ± 0.81	0.039 ± 0.0040
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	0.03271 ± 0.0092	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.44735 ± 0.049	0.00106 ± 0.00012
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.1096 ± 0.0099	0.0588 ± 0.0053
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00015 ± 0.000030	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00603 ± 0.0013	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	<0.006	0.038 ± 0.0050
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00946 ± 0.0022	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	23.934 ± 2.39	59.106 ± 5.91
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	0.00653 ± 0.00053	<0.00024
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0034 ± 0.00060	<0.0003
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00979 ± 0.00088	0.00017 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.51628 ± 0.13	0.00342 ± 0.00086
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0140 ± 0.0035	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0898 ± 0.0081	0.6166 ± 0.056
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	0.225 ± 0.063	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	0.00259 ± 0.00021	<0.00012
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	20.7299 ± 1.66	0.1585 ± 0.013
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	0.0031 ± 0.00080	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0109 ± 0.0010	0.0225 ± 0.0020
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	8.831 ± 1.060	21.015 ± 2.52
Manganeseo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	1.27381 ± 0.089	0.01262 ± 0.00088
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00087 ± 0.00024	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00373 ± 0.00086	0.00491 ± 0.0011
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0076 ± 0.0017	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.008079 ± 0.00012	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.5760 ± 0.052	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	3.54 ± 0.28	1.37 ± 0.11
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0165 ± 0.0017	<0.0009
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0031 ± 0.00070	0.0022 ± 0.00050
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	52.21 * ± 6.27	23.31 * ± 2.80
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.040	0.128	24.402 ± 2.93	10.896 ± 1.31
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	11.803 ± 1.30	58.633 ± 6.45
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00023 ± 0.000050	<0.00006
Tantalo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.1482 ± 0.019	0.0031 ± 0.0040
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000252 ± 0.000053	0.001079 ± 0.00023
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0300 ± 0.0045	0.0016 ± 0.0020
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0019 ± 0.00030	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00026 ± 0.000050	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	1.2937 ± 0.13	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	0.00073 ± 0.00017	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RTumb1
FECHA DE MUESTREO					04/09/2023 15:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL AGUA DE RÍO
HORA DE MUESTREO					
CATEGORIA					
SUB CATEGORIA					
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330384 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RTumb1
FECHA DE MUESTREO					04/09/2023
HORA DE MUESTREO					15:00:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL
					AGUA DE RÍO
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
Análisis Generales					
Cromo Hexavalente Total (VI)	EW_APHA3500CRB	mgCr/L	0.002	0.005	<0.005
Nitrógeno Amoniacal	EW_APHA4500NH3D	mg NH3-N/L	0.004	0.010	0.028 ± 0.0030
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10	5.61 ± 0.45
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010	0.200 ± 0.016
Acetos y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008
Mercurio Total	EW_EPA245_1	mg/L	0.00003	0.00010	0.00122 ± 0.000060
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	6.022 ± 0.54
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	0.02251 ± 0.0063
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.34657 ± 0.038
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0635 ± 0.0057
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00010 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00450 ± 0.00095
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	<0.006
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00700 ± 0.0016
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	22.931 ± 2.29
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	0.00407 ± 0.00033
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0024 ± 0.00040
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00736 ± 0.00066
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.42033 ± 0.11
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0105 ± 0.0026
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0892 ± 0.0080
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	0.191 ± 0.053
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	0.00171 ± 0.00014
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	14.4500 ± 1.16
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	0.0020 ± 0.00050
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0087 ± 0.00080
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	7.163 ± 0.86
Manganese Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.79879 ± 0.056
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00048 ± 0.00013
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00360 ± 0.00083
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0064 ± 0.0015
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.000010	0.005309 ± 0.00080
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.4286 ± 0.039
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	2.88 ± 0.23
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0120 ± 0.0012
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0025 ± 0.00060
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	41.93 * ± 5.030
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.040	0.128	19.600 ± 2.35
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	11.033 ± 1.21
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00015 ± 0.000030
Tantalo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0976 ± 0.013
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000196 ± 0.000041
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0199 ± 0.0030
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0013 ± 0.00020
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00019 ± 0.000040
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	0.9476 ± 0.095
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330384 Rev. 0**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación

MB: Blanco del proceso.

LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.

MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.

MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.

Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Mercurio Total	mg/L	0.00010	<0.00010	18%	85%		
Cianuro WAD	mg/L	0.0008	<0.0008		107 - 108%	98 - 107%	9 - 15%
Fósforo Total	mg P/L	0.010	<0.010		103 - 105%	98 - 100%	0 - 3%
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	104%	108%	
Nitrógeno Total	mg N/L	0.10	<0.10		100 - 102%	98 - 103%	1 - 8%
Cianuro libre	mg/L	0.0008	<0.0008		96 - 106%	99 - 107%	0 - 19%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	4%	100 - 105%	108%	6%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	94 - 101%	94 - 95%	1%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	94 - 102%	92 - 94%	6%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	3%	91 - 100%	93 - 102%	7%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	96 - 97%	96 - 99%	0%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	104 - 108%	107 - 108%	2%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	0%	92 - 109%	95 - 99%	2%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	95 - 106%	95%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0%	94 - 97%	100 - 101%	0%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	93 - 122%	96%	1%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	94 - 97%	95 - 96%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 104%	99 - 100%	4%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	1%	98 - 107%	103%	2%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	96 - 105%	102 - 103%	4%
Estafño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	91 - 98%	92 - 104%	9%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	2%	98 - 100%	105 - 106%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 99%	95 - 103%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0%	93 - 101%	96 - 99%	2%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	91 - 95%	95 - 98%	5%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	100 - 105%	99 - 103%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	2%	97 - 98%	96 - 98%	0%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	91 - 99%	94 - 95%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	99 - 102%	93%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	107%	92 - 104%	0%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	96 - 107%	9%
Manganeseo Total	mg/L	0.00010	<0.00010	2%	95 - 103%	106 - 109%	2%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	101 - 106%	95 - 106%	3%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	95 - 101%	93 - 95%	0%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	102 - 106%	98 - 102%	1%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 99%	94 - 96%	2%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	97 - 103%	96 - 97%	3%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 107%	97%	3%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	92 - 103%	96 - 101%	2%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	3%	99 - 107%	100 - 101%	2%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	91 - 92%	93 - 96%	4%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	3%	104%	92%	0%
Silicio Total	mg/L	0.128	<0.128	3%	104%	92%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	2%	105 - 108%	100 - 101%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	92 - 99%	94 - 95%	2%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 104%	99 - 105%	8%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	95 - 108%	92 - 100%	8%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97%	91 - 107%	9%
Titano Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	101 - 102%	93 - 94%	3%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 102%	97 - 100%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	94 - 99%	94%	1%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 100%	97 - 99%	5%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	94 - 103%	92 - 96%	5%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	99 - 104%	91 - 98%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0%	101 - 109%	103 - 104%	1%
Cromo Hexavalente Total (VI)	mg Cr/L	0.005	<0.005		89 - 111%	94 - 110%	1 - 2%
Nitrógeno Ammoniacal	mg NH3-N/L	0.010	<0.010		104 - 105%	100%	0%



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2330384 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA3500CRB	Callao	Cromo Hexavalente Total (VI)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr-B, 23rd Ed., 2017. Chromium. Colorimetric Method. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500NH3D	Callao	Nitrógeno Amoniacial	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3-D, 23rd Ed., 2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia - Selective Electrode Method. 2019 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500PJ	Callao	Nitrógeno Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2017
EW_APHA4500PJF	Callao	Fósforo Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus
EW_ASTMD3921	Callao	Aceites y Grasas	ASTM D3921 - 96 (Reapproved 2011).Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water. (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2015
EW_ASTMD7237	Callao	Cianuro libre	ASTM D7237-18: 2018. Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection.(VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2018
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry. 2015 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_EPA245_1	Callao	Mercurio Total	EPA Method 245.1 Rev. 3.0: 1994. Determination of mercury in water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry. 2018 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_OIA1677	Callao	Cianuro WAD	EPA Method OIA-1677-09:2010, Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2016



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330384 Rev. 0**

NOTAS

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; 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. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

Página 6 de 6



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2330634 Rev. 0**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CAL. LOS PETIRROJOS NRO. 355 URB. EL PALOMAR, SAN ISIDRO

ENV / LB-352719-057

PROCEDENCIA : ALA TUMBES - CUENCA TUMBES

Fecha de Recepción SGS : 07-09-2023

Fecha de Ejecución : Del 07-09-2023 al 14-09-2023

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
QCabu1
RTumb9

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/09/2023

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330634 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					QCabu1	RTumb9
FECHA DE MUESTREO					06/09/2023	06/09/2023
HORA DE MUESTREO					10:00:00	11:15:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre	Resultado ± Incertidumbre
Analisis Generales						
Cromo Hexavalente Total (VI)	EW_APHA3500CRB	mgCr/L	0.002	0.005	<0.005	<0.005
Nitrógeno Amoniacoal	EW_APHA4500NH3D	mg NH3-N/L	0.004	0.010	0.029 ± 0.0030	0.044 ± 0.0040
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10	2.07 ± 0.17	4.84 ± 0.39
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010	0.034 ± 0.0030	0.032 ± 0.0030
Acetos y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008
Mercúrio Total	EW_EPA245_1	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	0.00052 ± 0.000030
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	0.013 ± 0.0010	3.522 ± 0.32
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	0.02672 ± 0.0075
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00539 ± 0.00059	0.14216 ± 0.016
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0913 ± 0.0082	0.0863 ± 0.0078
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	0.00014 ± 0.000030
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	0.00224 ± 0.00047
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	0.457 ± 0.055	0.032 ± 0.0040
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	0.00270 ± 0.00062
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	97.253 ± 9.72	45.228 ± 4.52
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	<0.00024	0.00325 ± 0.00026
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0022 ± 0.00040
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00028 ± 0.000030	0.00406 ± 0.00037
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00031 ± 0.000080	0.20146 ± 0.050
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0012 ± 0.00030	0.0069 ± 0.0017
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.8115 ± 0.073	0.2622 ± 0.024
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	0.098 ± 0.027	0.161 ± 0.045
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	<0.00012	0.00164 ± 0.00013
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.2468 ± 0.020	7.7449 ± 0.62
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	0.0015 ± 0.00040
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0279 ± 0.0025	0.0116 ± 0.0010
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	47.551 ± 5.71	11.938 ± 1.43
Manganeseo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.42473 ± 0.030	0.48765 ± 0.034
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	0.00046 ± 0.00013
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00156 ± 0.00036	0.00396 ± 0.00091
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0046 ± 0.0011
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	0.003837 ± 0.00058
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.1954 ± 0.018
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	2.35 ± 0.19	3.59 ± 0.29
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	<0.0009	0.0125 ± 0.0013
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	0.0022 ± 0.00050
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	37.59 * ± 4.51	40.24 * ± 4.83
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.040	0.128	17.571 ± 2.11	18.811 ± 2.26
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	200.422 ± 22.046	36.258 ± 3.99
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	0.00010 ± 0.000020
Tantalo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0015 ± 0.00020	0.0896 ± 0.012
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.001141 ± 0.00024	0.000358 ± 0.000075
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0137 ± 0.0021
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0011 ± 0.00020
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	0.00016 ± 0.000030
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.3816 ± 0.038
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00060 ± 0.00014



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330634 Rev. 0**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación

MB: Blanco del proceso.

LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.

MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.

MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.

Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Mercurio Total	mg/L	0.00010	<0.00010	2%	89%		
Cianuro WAD	mg/L	0.0008	<0.0008		90 - 92%	99 - 105%	1 - 9%
Fósforo Total	mg P/L	0.010	<0.010		96 - 110%	88%	2%
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	97%	111%	
Nitrógeno Total	mg N/L	0.10	<0.10		94%	101%	11%
Cianuro libre	mg/L	0.0008	<0.0008		96 - 112%	92 - 112%	16 - 20%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	101 - 107%	101 - 104%	1%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	1%	97 - 107%	94 - 108%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1%	103 - 106%	105 - 107%	1%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	99 - 102%	100 - 101%	2%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98 - 103%	103%	0%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 105%	100%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	1%	101%	99 - 100%	0%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 105%	96 - 102%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	6%	105 - 106%	91 - 101%	2%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	2%	108 - 122%	101 - 102%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	100 - 106%	101 - 106%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	1%	96 - 107%	94 - 95%	0%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	2%	101 - 108%	97 - 100%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	95 - 98%	96 - 99%	0%
Estafño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	102 - 104%	103 - 105%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	5%	100 - 105%	99%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	100 - 102%	100 - 101%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	4%	100%	99 - 101%	0%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	98 - 102%	99%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	100 - 102%	101 - 103%	1%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	2%	104%	96 - 99%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 105%	99 - 101%	0%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	100 - 104%	97 - 106%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	102 - 108%	107%	0%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	8%	100 - 105%	99 - 100%	1%
Manganeseo Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1%	100 - 104%	100 - 101%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	3%	100 - 104%	97 - 103%	0%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	2%	100 - 109%	94%	0%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	106 - 107%	101%	0%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	3%	98 - 106%	98%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	8%	100 - 101%	101 - 102%	0%
Pb Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	2%	92 - 99%	97 - 102%	1%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	95 - 103%	98%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	4%	104 - 105%	97 - 101%	7%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	2%	100 - 102%	95 - 97%	3%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	0%	97%	93 - 95%	0%
Silicio Total	mg/L	0.128	<0.128	0%	97 - 99%	93 - 95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	0%	102 - 106%	93 - 100%	1%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	100 - 108%	101 - 104%	3%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 102%	92 - 109%	6%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	98 - 108%	100 - 102%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	106 - 108%	97 - 100%	1%
Titano Total	mg/L	0.0006	<0.0006	6%	104 - 106%	99 - 101%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	100 - 104%	101%	0%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97%	96 - 109%	2%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	100 - 105%	100%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	104 - 106%	101%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	1%	100 - 107%	97 - 99%	2%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0%	103 - 104%	101 - 103%	0%
Cromo Hexavalente Total (VI)	mg Cr/L	0.005	<0.005		98 - 103%	91 - 109%	1 - 2%
Nitrógeno Ammoniacal	mg NH3-N/L	0.010	<0.010		102 - 106%	100%	1 - 2%



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330634 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA3500CRB	Callao	Cromo Hexavalente Total (VI)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr-B, 23rd Ed., 2017. Chromium. Colorimetric Method. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500NH3D	Callao	Nitrógeno Amoniacial	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3-D, 23rd Ed., 2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia - Selective Electrode Method. 2019 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500PJ	Callao	Nitrógeno Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2017
EW_APHA4500PJF	Callao	Fósforo Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus
EW_ASTMD3921	Callao	Aceites y Grasas	ASTM D3921 - 96 (Reapproved 2011).Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water. (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2015
EW_ASTMD7237	Callao	Cianuro libre	ASTM D7237-18: 2018. Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection.(VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2018
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry. 2015 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_EPA245_1	Callao	Mercurio Total	EPA Method 245.1 Rev. 3.0: 1994. Determination of mercury in water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry. 2018 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_OIA1677	Callao	Cianuro WAD	EPA Method OIA-1677-09:2010, Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2016



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330634 Rev. 0**

NOTAS

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; 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. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

Página 5 de 5



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2330962 Rev. 0**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CAL. LOS PETIRROJOS NRO. 355 URB. EL PALOMAR, SAN ISIDRO

ENV / LB-352719-066

PROCEDENCIA : ALA TUMBES - CUENCA TUMBES

Fecha de Recepción SGS : 09-09-2023

Fecha de Ejecución : Del 09-09-2023 al 16-09-2023

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
RTumb8

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 16/09/2023

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330962 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RTumb8
FECHA DE MUESTREO					08/09/2023
HORA DE MUESTREO					11:15:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
Analisis Generales					
Cromo Hexavalente Total (VI)	EW_APHA3500CRB	mgCr/L	0.002	0.005	<0.005
Nitrógeno Amoniacoal	EW_APHA4500NH3D	mg NH3-N/L	0.004	0.010	0.106 ± 0.010
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10	6.38 ± 0.51
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010	0.084 ± 0.0070
Acetos y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008
Mercúrio Total	EW_EPA245_1	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	2.596 ± 0.23
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	0.02180 ± 0.0061
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.06008 ± 0.0066
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0574 ± 0.0052
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00010 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00112 ± 0.00024
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	<0.006
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00076 ± 0.00017
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	33.766 ± 3.38
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	0.00132 ± 0.00011
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0009 ± 0.00020
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00336 ± 0.00030
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.06079 ± 0.015
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00090
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00087 ± 0.00017
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.1643 ± 0.015
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	0.075 ± 0.021
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	0.00090 ± 0.000070
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	3.0239 ± 0.24
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0056 ± 0.00050
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	7.779 ± 0.93
Manganese Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.16266 ± 0.011
Mercúrio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00462 ± 0.0011
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0016 ± 0.00040
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000863 ± 0.00013
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.1006 ± 0.0091
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	2.98 ± 0.24
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0077 ± 0.00080
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0033 ± 0.00080
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	44.39 * ± 5.33
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.040	0.128	20.747 ± 2.49
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	34.280 ± 3.77
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00009 ± 0.000020
Tantalo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0440 ± 0.0057
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000263 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0037 ± 0.00060
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	0.1097 ± 0.011
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	0.00065 ± 0.00015



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330962 Rev. 0**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación

MB: Blanco del proceso.

LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.

MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.

MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.

Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Mercurio Total	mg/L	0.00010	<0.00010	12%	99%		
Cianuro WAD	mg/L	0.0008	<0.0008		105 - 110%	98 - 110%	9 - 11%
Fósforo Total	mg P/L	0.010	<0.010		106 - 112%	89%	3%
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	95%	98%	
Nitrógeno Total	mg N/L	0.10	<0.10		103%	94%	5%
Cianuro libre	mg/L	0.0008	<0.0008		97 - 107%	104 - 110%	2 - 4%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	2%	100 - 109%	92%	2%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 105%	105%	2%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	3%	101 - 105%	105%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	92 - 101%	95%	0%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	94 - 109%	103%	4%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	96 - 108%	100%	1%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	0%	100 - 107%	96%	1%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	102 - 103%	101%	2%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	4%	93 - 99%	98%	0%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	106 - 122%	106%	2%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	99 - 107%	109%	3%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	93 - 100%	94%	2%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	100 - 107%	95%	1%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	3%	93 - 106%	98%	0%
Estafño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	92 - 98%	108%	12%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	2%	100 - 102%	105%	11%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	99 - 102%	100%	3%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0%	100 - 108%	108%	3%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	100 - 105%	103%	7%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	98 - 110%	107%	3%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	1%	94 - 96%	94%	0%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	99 - 108%	103%	2%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5%	97 - 101%	94%	1%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	100 - 108%	91%	1%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	4%	99 - 101%	95%	8%
Manganeseo Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	100 - 102%	99%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	95 - 102%	96%	5%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	3%	98 - 103%	101%	0%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	102 - 106%	108%	2%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	94 - 105%	91%	3%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	99 - 104%	98%	1%
Pb Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 99%	96%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	2%	98 - 105%	99%	5%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	1%	97 - 104%	105%	3%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	1%	102 - 105%	106%	0%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	2%	98%	108%	0%
Silicio Total	mg/L	0.128	<0.128	2%	98 - 109%	108%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5%	94 - 109%	106%	NA
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 108%	103%	1%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	95 - 96%	100%	3%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	102%	1%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	94 - 105%	97%	2%
Titano Total	mg/L	0.0006	<0.0006	2%	97 - 98%	98%	3%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	99 - 108%	105%	3%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	92 - 103%	95%	2%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	99 - 103%	103%	1%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	100 - 108%	105%	1%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	92 - 98%	94%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0%	96 - 100%	97%	1%
Cromo Hexavalente Total (VI)	mg Cr/L	0.005	<0.005		94 - 102%	89 - 102%	1 - 2%
Nitrógeno Ammoniacal	mg NH3-N/L	0.010	<0.010		104 - 108%	100%	1%



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2330962 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA3500CRB	Callao	Cromo Hexavalente Total (VI)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr-B, 23rd Ed., 2017. Chromium. Colorimetric Method. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500NH3D	Callao	Nitrógeno Amoniacial	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3-D, 23rd Ed., 2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia - Selective Electrode Method. 2019 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500PJ	Callao	Nitrógeno Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2017
EW_APHA4500PJF	Callao	Fósforo Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus
EW_ASTMD3921	Callao	Aceites y Grasas	ASTM D3921 - 96 (Reapproved 2011).Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water. (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2015
EW_ASTMD7237	Callao	Cianuro libre	ASTM D7237-18: 2018. Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection.(VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2018
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry. 2015 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_EPA245_1	Callao	Mercurio Total	EPA Method 245.1 Rev. 3.0: 1994. Determination of mercury in water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry. 2018 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_OIA1677	Callao	Cianuro WAD	EPA Method OIA-1677-09:2010, Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2016



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330962 Rev. 0**

NOTAS

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; 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. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2330617 Rev. 0**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CAL. LOS PETIRROJOS NRO. 355 URB. EL PALOMAR, SAN ISIDRO

ENV / LB-352719-056

PROCEDENCIA : ALA TUMBES - CUENCA TUMBES

Fecha de Recepción SGS : 07-09-2023

Fecha de Ejecución : Del 07-09-2023 al 14-09-2023

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
RTumb11
RTumb3
RTumb2

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/09/2023

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330617 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RTumb11	RTumb3
					05/09/2023 11:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	05/09/2023 12:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre	Resultado ± Incertidumbre
Analisis Generales						
Cromo Hexavalente Total (VI)	EW_APHA3500CRB	mgCr/L	0.002	0.005	<0.005	<0.005
Nitrógeno Amoniacoal	EW_APHA4500NH3D	mg NH3-N/L	0.004	0.010	0.099 ± 0.0090	0.075 ± 0.0070
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10	6.28 ± 0.50	3.30 ± 0.26
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010	0.088 ± 0.0070	0.033 ± 0.0030
Acetos y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008
Mercúrio Total	EW_EPA245_1	mg/L	0.00003	0.00010	0.00256 ± 0.000013	0.00108 ± 0.000060
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	17.585 ± 1.58	8.397 ± 0.76
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	0.14528 ± 0.041	0.07746 ± 0.022
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.65495 ± 0.072	0.29012 ± 0.032
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.2117 ± 0.019	0.1305 ± 0.012
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00044 ± 0.000090	0.00025 ± 0.000050
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.01493 ± 0.0031	0.00614 ± 0.0013
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	0.008 ± 0.0010	<0.006
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.01015 ± 0.0023	0.00541 ± 0.0012
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	55.880 ± 5.59	40.944 ± 4.094
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	0.01459 ± 0.0012	0.00789 ± 0.00064
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0117 ± 0.0020	0.0055 ± 0.00090
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.01626 ± 0.0015	0.00748 ± 0.00067
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	1.01489 ± 0.25	0.43356 ± 0.11
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0334 ± 0.0084	0.0151 ± 0.0038
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00078 ± 0.00015	0.00061 ± 0.00012
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.2477 ± 0.022	0.2110 ± 0.019
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	0.382 ± 0.11	0.256 ± 0.072
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	0.00886 ± 0.00072	0.00433 ± 0.00035
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	0.00053 ± 0.00040	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	35.9277 ± 2.87	15.8048 ± 1.26
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	0.0067 ± 0.0018	0.0037 ± 0.0010
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0304 ± 0.0027	0.0176 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00009 ± 0.000030	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	17.568 ± 2.11	11.449 ± 1.37
Manganeseo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	1.38915 ± 0.097	0.66226 ± 0.046
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00250 ± 0.00070	0.00107 ± 0.00030
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.01187 ± 0.0027	0.00713 ± 0.0016
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0161 ± 0.0037	0.0071 ± 0.0016
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.017710 ± 0.0027	0.008926 ± 0.0013
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.7275 ± 0.066	0.4116 ± 0.037
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	8.36 ± 0.67	5.57 ± 0.45
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0463 ± 0.0046	0.0266 ± 0.0027
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0080 ± 0.0018	0.0043 ± 0.0010
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	95.22 * ± 11.43	62.24 * ± 7.47
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.040	0.128	44.508 ± 5.34	29.091 ± 3.49
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	18.894 ± 2.078	19.514 ± 2.15
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00060 ± 0.00014	0.00028 ± 0.000060
Tantalo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	0.006 ± 0.0010	0.004 ± 0.0010
Thorio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	0.00027 ± 0.000020	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.3793 ± 0.049	0.2089 ± 0.027
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000592 ± 0.00012	0.000485 ± 0.00010
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0618 ± 0.0093	0.0310 ± 0.0047
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0058 ± 0.0010	0.0026 ± 0.00040
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00066 ± 0.00014	0.00032 ± 0.000070
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	1.3500 ± 0.13	0.6989 ± 0.070
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	0.00359 ± 0.00083	0.00411 ± 0.00095

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RTumb2
					05/09/2023 09:30:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL AGUA DE RÍO
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
Identificación de muestra					
FECHA DE MUESTREO					
HORA DE MUESTREO					
CATEGORIA					
SUB CATEGORIA					



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330617 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					RTumb2
FECHA DE MUESTREO					05/09/2023
HORA DE MUESTREO					09:30:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL
					AGUA DE RÍO
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
Análisis Generales					
Cromo Hexavalente Total (VI)	EW_APHA3500CRB	mgCr/L	0.002	0.005	<0.005
Nitrógeno Amoniacal	EW_APHA4500NH3D	mg NH3-N/L	0.004	0.010	0.036 ± 0.0030
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10	5.19 ± 0.42
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010	0.034 ± 0.0030
Acetos y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008
Mercuro Total	EW_EPA245_1	mg/L	0.00003	0.00010	0.00087 ± 0.000040
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	4.936 ± 0.44
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	0.03502 ± 0.0098
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.21128 ± 0.023
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0923 ± 0.0083
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00014 ± 0.000030
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00378 ± 0.00079
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	<0.006
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00426 ± 0.00098
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	31.099 ± 3.11
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	0.00469 ± 0.00038
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0034 ± 0.00060
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00509 ± 0.00046
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.28916 ± 0.072
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0105 ± 0.0026
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00017 ± 0.00030
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.1567 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	0.211 ± 0.059
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	0.00203 ± 0.00016
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	10.7180 ± 0.86
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	0.0023 ± 0.00060
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0129 ± 0.0012
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	8.151 ± 0.98
Manganese Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.55190 ± 0.039
Mercuro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00085 ± 0.00024
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00493 ± 0.0011
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0044 ± 0.0010
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.000010	0.005105 ± 0.00077
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.2914 ± 0.026
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	3.78 ± 0.30
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0163 ± 0.0016
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0028 ± 0.00060
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	45.30 * ± 5.44
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.040	0.128	21.174 ± 2.54
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	14.115 ± 1.55
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00019 ± 0.000040
Tantalo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.1173 ± 0.015
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000326 ± 0.000068
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0200 ± 0.0030
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0020 ± 0.00030
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00022 ± 0.000050
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	0.5205 ± 0.052
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	0.00172 ± 0.00040



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330617 Rev. 0**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación

MB: Blanco del proceso.

LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.

MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.

MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.

Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Mercurio Total	mg/L	0.00010	<0.00010	2%	89%		
Cianuro WAD	mg/L	0.0008	<0.0008		90 - 92%	99 - 105%	1 - 9%
Fósforo Total	mg P/L	0.010	<0.010		96 - 110%	88%	2%
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	97%	111%	
Nitrógeno Total	mg N/L	0.10	<0.10		94%	101%	11%
Cianuro libre	mg/L	0.0008	<0.0008		96 - 112%	92 - 112%	16 - 20%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	101 - 107%	101 - 104%	1%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	1%	97 - 107%	94 - 108%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1%	103 - 106%	105 - 107%	1%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	99 - 102%	100 - 101%	2%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98 - 103%	103%	0%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 105%	100%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	1%	101%	99 - 100%	0%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 105%	96 - 102%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	6%	105 - 106%	91 - 101%	2%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	2%	108 - 122%	101 - 102%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	100 - 106%	101 - 106%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	1%	96 - 107%	94 - 95%	0%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	2%	101 - 108%	97 - 100%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	95 - 98%	96 - 99%	0%
Estafño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	102 - 104%	103 - 105%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	5%	100 - 105%	99%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	100 - 102%	100 - 101%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	4%	100%	99 - 101%	0%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	98 - 102%	99%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	100 - 102%	101 - 103%	1%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	2%	104%	96 - 99%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 105%	99 - 101%	0%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	100 - 104%	97 - 106%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	102 - 108%	107%	0%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	8%	100 - 105%	99 - 100%	1%
Manganeseo Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1%	100 - 104%	100 - 101%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	3%	100 - 104%	97 - 103%	0%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	2%	100 - 109%	94%	0%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	106 - 107%	101%	0%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	3%	98 - 106%	98%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	8%	100 - 101%	101 - 102%	0%
Pb Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	2%	92 - 99%	97 - 102%	1%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	95 - 103%	98%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	4%	104 - 105%	97 - 101%	7%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	2%	100 - 102%	95 - 97%	3%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	0%	97%	93 - 95%	0%
Silicio Total	mg/L	0.128	<0.128	0%	97 - 99%	93 - 95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	0%	102 - 106%	93 - 100%	1%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	100 - 108%	101 - 104%	3%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 102%	92 - 109%	6%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	98 - 108%	100 - 102%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	106 - 108%	97 - 100%	1%
Titano Total	mg/L	0.0006	<0.0006	6%	104 - 106%	99 - 101%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	100 - 104%	101%	0%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97%	96 - 109%	2%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	100 - 105%	100%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	104 - 106%	101%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	1%	100 - 107%	97 - 99%	2%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0%	103 - 104%	101 - 103%	0%
Cromo Hexavalente Total (VI)	mg Cr/L	0.005	<0.005		98 - 103%	91 - 109%	1 - 2%
Nitrógeno Ammoniacal	mg NH3-N/L	0.010	<0.010		101 - 104%	100%	2%



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330617 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA3500CRB	Callao	Cromo Hexavalente Total (VI)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr-B, 23rd Ed., 2017. Chromium. Colorimetric Method. 2017 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500NH3D	Callao	Nitrógeno Amoniacial	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3-D, 23rd Ed., 2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia - Selective Electrode Method. 2019 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance)
EW_APHA4500PJ	Callao	Nitrógeno Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2017
EW_APHA4500PJF	Callao	Fósforo Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus
EW_ASTMD3921	Callao	Aceites y Grasas	ASTM D3921 - 96 (Reapproved 2011).Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water. (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2015
EW_ASTMD7237	Callao	Cianuro libre	ASTM D7237-18: 2018. Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection.(VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2018
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry. 2015 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_EPA245_1	Callao	Mercurio Total	EPA Method 245.1 Rev. 3.0: 1994. Determination of mercury in water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry. 2018 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)
EW_OIA1677	Callao	Cianuro WAD	EPA Method OIA-1677-09:2010, Available Cyanide by Ligand Exchange and Flow Injection Analysis (FIA) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2016



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2330617 Rev. 0**

NOTAS

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

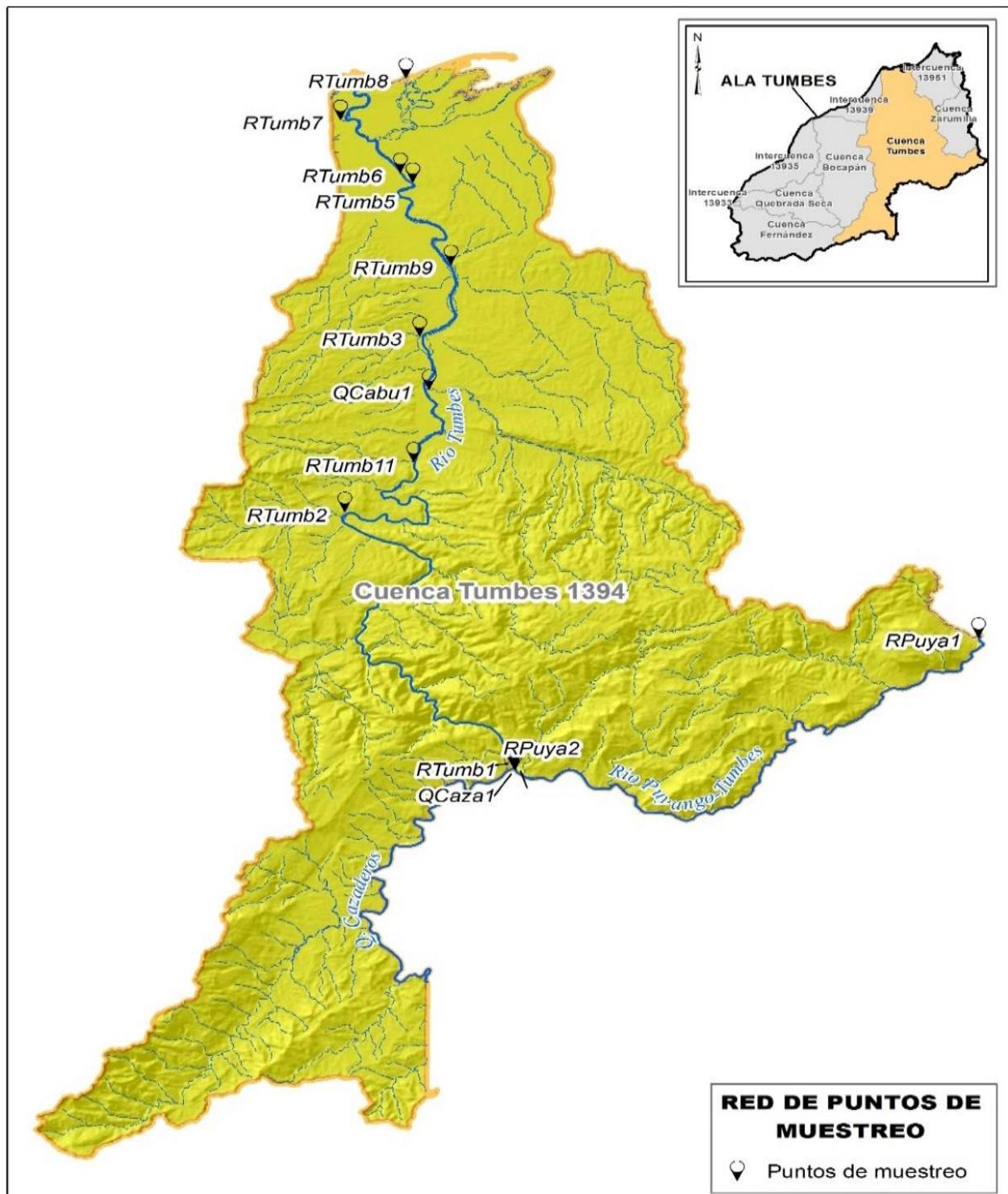
Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; 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. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

Página 6 de 6

Anexo N° 05: Mapa de red de puntos de muestreo

UBICACIÓN DE LA RED DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES, 2023.



CERTIFICADO DE CALIBRACION**TC - 16782 - 2023**

Proforma : 23434

Fecha de emisión : 2023 - 08 - 22

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Dirección : Cal.17 Nro. 355 Urb. El Palomar Lima - Lima - San Isidro

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MEDIDOR DE PH

Marca : PONSEL
Modelo : ODEON
Nº de Serie : SN-ODEOA-1063
Intervalo de Indicación : 0,000 pH a 14,000 pH
Resolución : 0,001 pH
Identificación : No indica
Fecha de calibración : 2023 - 08 - 22

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, 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.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con material de referencia certificado según procedimiento PC - 020 "Procedimiento de calibración de medidores de pH". Segunda Edición - noviembre 2017. DM-INACAL.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,7 °C	22,8 °C
Humedad Relativa	67,2 %	66,7 %

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Certificado : TC - 16782 - 2023
 Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Material de Referencia	Certificado
Material de Referencia Estándar de NIST	Solución tampón 4 pH	4280-13836090
Material de Referencia Estándar de NIST	Solución tampón 7 pH	4281-13755408
Material de Referencia Estándar de NIST	Solución tampón 10 pH	4282-13648747
Patrones de Referencia del DM-INACAL	Termómetro Digital -50 °C a 150 °C	LT-199-2022

RESULTADO ANTES DEL AJUSTE A 25 °C

Valor certificado (pH)	Error (pH)
4,007	-0,292
7,001	0,301
10,008	-0,593

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Valor Certificado (pH) a 25 °C	Lectura de pHmetro (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,007	4,016	0,009	0,012
7,001	6,983	-0,018	0,012
10,008	9,991	-0,017	0,012

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La calibración se realizó con un electrodo de pH: marca: No Indica; modelo: No Indica; serie: SN-PPHRB-5124.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 16784 - 2023

Proforma : 23434

Fecha de emisión : 2023-08-22

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Dirección : Cal.17 Nro. 355 Urb. El Palomar Lima - Lima - San Isidro

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CONDUCTÍMETRO

Marca	: PONSEL
Modelo	: ODEON
Nº de Serie	: SN-ODEOA-1063
Intervalo de Indicación	: 0,00 µS/cm a 200000 µS/cm
Resolución	: 0,01 µS/cm / 1 µS/cm / 1µS/cm
Procedencia	: No Indica
Identificación	: No Indica
Fecha de Calibración	: 2023-08-22

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento 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.

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con material de referencia certificado según procedimiento PC-022 Procedimiento de calibración de conductímetros. Primera Edición - Setiembre 2014. SNM - INDECOP.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,9 °C	22,7 °C
Humedad Relativa	60,0 %	60,4 %

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Certificado : TC - 16784 - 2023
Página : 2 de 2

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Material de Referencia	Certificado
Hanna Instruments	Solución de Conductividad 84 µS/cm	6141
Material de Referencia Estándar de NIST	Solución de Conductividad 1 413 µS/cm	4173-13616157
Hanna Instruments	Solución de Conductividad 12880 µS/cm	4531
Patrones de Referencia del DM-INACAL	Termómetro Digital -50°C a 150°C	LT-199-2022

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Valor Certificado (µS/cm) 25 °C	Lectura del Conductímetro (µS/cm)	Error (µS/cm)	Incertidumbre (µS/cm)
84,700	83,567	-1,133	2,1
1 411,0	1 424,4	13,4	5,1
12 900	12 690,8	-209,2	43,0

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.
La calibración se realizó con un electrodo de marca: No Indica; modelo: No Indica; serie: SN-PC4EB-10597.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

