



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CUT: 276367-2024

INFORME TECNICO N° 0079-2024-ANA-AAA.JZ/KFDB

# AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

## AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA

### JEQUETEPEQUE-ZARUMILLA V

#### MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES DE LA ZONA MARINA COSTERA - MAR DE TUMBES. AÑO 2024



Fuente: Mar frente al Distrito de Zorritos.

REALIZADO DEL 09 AL 13 DICIEMBRE DEL 2024

Piura, 31 de diciembre del 2024

Panamericana Norte Km 3.5  
Urb. Las Mercedes - Piura  
T: 073-356332  
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 : <CLAVE\_ACCESO>





PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE-ZARUMILLA V

### ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES

### MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LA ZONA MARINO COSTERO – MAR DE TUMBES

**AÑO 2024**

**Elaborado por:**

**Blga. Katya Fiorella Dávila Bellodas**

Especialista III en Calidad de Recursos Hídricos

Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla

**En coordinación con:**

**Ing. Deyci Yanet Guerrero Frías**

Profesional Especialista en Monitoreo de Aguas Superficiales

Administración Local de Agua Tumbes

**Aprobado por:**

**Ing. Javier Soplapuco Torres**

Director(e)

Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla

**Ing. Edward Wilmer Silva Medina**

Administrador (e)

Administración Local de Agua Tumbes



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## **MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES DE LA ZONA MARINA COSTERA - MAR DE TUMBES. AÑO 2024**

### **1. ANTECEDENTES**

- 1.1. Mediante informe técnico N° 003-2021-ANA-AAA.JZ-ALA.T/DYGF, se presenta los resultados del 1<sup>ER</sup> monitoreo de la calidad de agua superficial de la Zona Marina Costero-Mar de Tumbes, ejecutado del 16 al 20 de noviembre del 2020 por la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla, mediante las ALA Tumbes.
- 1.2. Mediante PLAN DE TRABAJO N° 002-2024-ANA-AAA.JZ-ALA.T/DYGF con CUT: 226292-2024-ANA, se presenta las actividades a desarrollar durante el monitoreo de la calidad de agua superficial de la Zona Marina Costera - Mar de Tumbes.
- 1.3. Mediante MEMORANDO N° 6600-2024-ANA-AAA-JZ, se comunica que en cumplimiento de la tarea 01 del Plan Operativo Institucional de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla -2024, se ejecutará el Monitoreo de la calidad de agua superficial de la Zona Marina Costera - Mar de Tumbes del año 2024.

### **2. OBJETIVO**

Evaluar los resultados del monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales de la Zona Marina Costera - Mar de Tumbes, año 2024, sobre la base de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, realizado del 9 al 13 de diciembre del 2024.

### **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. Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, que aprueba el Protocolo Nacional para el Monitoreo participativo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- 3.5. Decreto Supremo N° 004 - 2017-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.
- 3.6. Decreto Supremo N° 018-2017-AG, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.
- 3.7. Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, que aprueba la clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales.
- 3.8. Resolución Jefatural N° 0271-2023-ANA, se aprobó el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental de la Autoridad Nacional del Agua, correspondiente al año 2024 - PLANEFA 2024.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

#### 4.ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA MARINO COSTERO (MAR DE TUMBES)

En toda la zona costera de Tumbes existen yacimientos de petróleo y en Zorritos funciona un complejo petrolífero dedicado básicamente a trabajos en refino. Sus principales recursos mineros como el petróleo y el gas. Además, posee yacimientos de minerales no metálicos como carbón, bentonita, sal, yeso y alumbre.

El mayor atractivo de la zona lo constituyen sus playas de aguas cristalinas (muchas de ellas propicias para la práctica de deportes acuáticos), palmeras y sus impresionantes paisajes (manglares y esteros en el delta de los ríos Tumbes y Zarumilla).

Hacia el norte de la ciudad de Tumbes destacan las playas de Puerto Pizarro con sus islas del Amor, Hueso de Ballena e Isla de los Pájaros. El paseo en botes de alquiler por sus esteros (ríos de poca corriente donde el agua de mar se mezcla con el agua dulce) es bastante recomendado.

En dirección sur sobresalen las playas caleta La Cruz, Puerto Loco, Santa Rosa, Acapulco y Zorritos. Continuando por el sur se ubican Bocapán, Cancas y Punta Sal; esta última posee una buena infraestructura hotelera y es una de las playas más atractivas del Perú.

#### 4.2. Presiones identificadas

##### Identificación de fuentes contaminantes actualizadas al 2019.

En el marco de las actividades del proyecto de "Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Diez cuencas piloto" – (PGIRH), asumidas como contrapartida por parte de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos se realizó la Actualización de Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca Tumbes – 2019, el cual se desarrolló del 18 al 27 de marzo del 2019.

Así mismo, cabe precisar que en el marco del Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental (PLANEFA) aprobado por Resolución Jefatural N° 074-2019-ANA de fecha 29 de marzo de 2019 y POI-AAA.JZ-2019, se establecen las tareas 01 y 04 para el cumplimiento de actividades de calidad de agua. Ejecutándose la identificación de fuentes contaminantes en fechas del 22 al 31 de julio del 2019.

#### CUADRO 1 FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS, SEGÚN LA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA.

UH	Origen de la FC <sup>1</sup>	Naturaleza de la FC <sup>1</sup>	Tipo de FC <sup>1</sup>	Total
Tumbes	Antropogénica	Aguas residuales	11	19
		Residuos sólidos	08	

<sup>1:</sup> Fuente Contaminante

Panamericana Norte Km 3.5  
Urb. Las Mercedes - Piura  
T: 073-356332  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://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 : <CLAVE\_ACCESO>





PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

De acuerdo a la identificación de fuentes contaminantes, existe un total de 19 fuentes contaminantes identificadas en la unidad hidrográfica 13939, 13935 y 13951, de las cuales 11 corresponden a aguas residuales y 08 corresponden a residuos sólidos.

**FIGURA 1**  
**ZONA MARINO COSTERA, MAR DE 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.

#### 4.1. Vertimientos autorizados

De acuerdo a la consulta realizada en el Registro Administrativo de Autorizaciones de Vertimientos y Reúsos de la Autoridad Nacional del Agua al año 2024, en el ámbito de la unidad Hidrográfica Tumbes no se cuenta con autorizaciones de vertimientos de agua residuales.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## 5. DESARROLLO DEL MONITOREO

### 5.1. Fecha de intervención

El monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales de la zona Marina Costera – Mar de Tumbes, se desarrolló del 09 al 13 de diciembre del 2024, de acuerdo con lo establecido en el Plan Operativo Institucional de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla – 2024 a través del MEMORANDO N° 6600-2024-ANA-AAA-JZ.

### 5.2. Equipo de trabajo

El monitoreo fue liderado por la Autoridad Nacional del Agua a través de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla y el órgano desconcertado: Administración Local de Agua Tumbes

El equipo estuvo conformado por:

- Ing. Elver Zarate Peña  
Técnico de campo – ALA Tumbes
- Ing. Roberto Cadenillas Chávez  
Técnico de campo Especializado – ALA Tumbes

### 5.3. Red de puntos de muestreo

La red de puntos de muestreo del monitoreo participativo de la calidad de agua superficial zona Marino-Costero del Mar de Tumbes, está conformada por 23 puntos de muestreo ubicados en el mar, como se detalla a continuación:

**CUADRO 2**  
**ZONA MARINA COSTERA – MAR DE TUMBES: RED DE PUNTOS DE MUESTREO, SEGÚN LA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA, 2024.**

Nº	CÓDIGO FINAL	DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE
1	MPSal1	Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 70 de la orilla, en el límite con Playa Decámeron.	502457	9560184
2	MCanc1	Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 60 m de la orilla, frente a la localidad de Cancas.	501719	9564284
3	MPRed1	Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la Langostinera Héctor García Barrantes - Tolmos.	518912	9576046
4	MZorr1	Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la PTAR La Tucila	538022	9594845
5	MGrau1	Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a pasivos carboníferos.	539684	9594850
6	MCruz1	Mar frente al distrito de La Cruz, en la orilla, frente a la planta INYSA que tiene emisor submarino	547077	9598946



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Nº	CÓDIGO FINAL	DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE
7	MPher1	Mar frente al distrito de La Cruz, aproximadamente a 330 m de la orilla, frente a la playa Hermosa	547481	9599824
8	MHbal1	Mar frente al distrito de Tumbes, en la orilla, frente a la Isla del Amor	567026	9614150
9	GCorr1	Estuario Corrales en el distrito de Corrales, en confluencia con el Estuario Palo Santo, conocido localmente como Estero Corrales	553379	9607085
10	GPPiz1	Estuario Puerto Pizarro en el distrito de Tumbes, aproximadamente a 800 m del pueblo, conocido localmente como estero Puerto Pizarro.	567674	9613360
11	GMata1	Estuario Matapalo, en el distrito de Zarumilla, frente al Puesto Policial PVF-Matapalo	583423	9621179
12	GCama1	Estuario La Matanza, en el distrito de Aguas Verdes, en el intersección de estero Camarones con estero Zarumilla, al inicio del estero Camarones, conocido localmente como Estero Camarones.	582754	9619253
13	MManc1	Mar frente al distrito de Mancora, aproximadamente a 130 m de la orilla, altura del muelle.	492863	9546033
14	GRama1	Estuario La Ramada, en el distrito de Tumbes, cerca a la bomba de captación de Langostinera Tumbes. Conocido localmente como estero La Ramada.	563838	9611210
15	GCart1	Estero Canal Artificial de langostineras La Fragata, Pacífico Azul e Isla Bella.	575762	9617089
16	GBend1	Estuario El Bendito, en el distrito de Zarumilla, en la boca de estero El Bendito a playa El Bendito, conocido localmente como Estero El Bendito	574520	9619433
17	GJeli1	Estuario Jeli, en el distrito de Zarumilla, altura de campos acuícolas, conocido como estero Jeli.	570676	9614692
18	GAlga1	Estuario El Algarrobo, en el distrito de Zarumilla, cerca al canal artificial El Mocho, recibe aguas langostineras, poza de oxidación de Campoamor y quebradas en épocas de lluvia, conocido localmente como Estero El Algarrobo.	580220	9618105
19	GGall1	Estuario Gallegos, en el distrito de Zarumilla, Sector La Vuelta del Fatal, cerca de Langostinera Caimán, conocido localmente como Estero Gallegos	580153	9618875
20	GPara1	Estuario Paracas, en el distrito de Zarumilla, intersección de estero El Algarrobo con estero Paracas, los dos desembocan al estero Zarumilla, conocido localmente como Estero Paracas.	580581	9618466
21	GPPer1	Estuario Puerto Perú, en el distrito de Aguas Verdes, frente al puerto Hualtaco-Ecuador, límite internacional, conocido localmente como Estero Puerto Perú	585747	9618606
22	GPRic1	Estuario Puerto Rico, en el distrito de Tumbes, lugar donde descargan 03 langostineras. El Guamito, Cerro Negro, conocido localmente como estero Puerto Rico.	566746	9612144
23	GZaru1	Estuario Zarumilla, en el distrito de Zarumilla, frente al Sendero Interpretativo, conocido localmente como Estero Zarumilla.	581310	9619437



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### 5.4. Clasificación de los cuerpos de agua

Conforme a la Resolución Jefatural N° 030-2016-ANA, que aprueba la Clasificación de los Cuerpos de Aguas Cuerpos de Aguas Superficiales y Marino Costeros, en el mar de Tumbes se tienen tres categorías de clasificación:

**CUADRO 3**  
**MAR DE TUMBES: CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA, SEGÚN LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, 2024.**

Categoría	CODIGO DE MONITOREO
Categoría 2 – C1	MPSal1, MCanc1, MPRed1, MZorr1, MGrau1, Cruz1, MPHer1, MHBal1, GCorr1, GPPiz1
Categoría 4 - E3 (Marino)	MManc1
Categoría 4 - E3 (Estuarios)	GMata1, Grama, GJeli1, GBend1, GCart1, GAlga1, GGall1, GPara1, GZaru1, GCama1, GPPer1, GPRic1

#### 5.5. Criterios de evaluación

La evaluación de la calidad del agua se realiza considerando los resultados de los informes de ensayo de los laboratorios AGQ y SGS DEL PERÚ, acreditados por 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 monitoreados en el mar de Tumbes comparándolos con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua) de la **Categoría 2-C1, 4-E3 (marino) y 4-E3 (estuarios)** de acuerdo a lo establecido en la Resolución Jefatural N° 030-2016-ANA.

**CUADRO 4**  
**MAR DE TUMBES: CATEGORÍAS APLICADAS EN LA CLASIFICACIÓN**

CATEGORIA 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales	CATEGORIA 4: Conservación del ambiente acuático	
Sub Categoría (C 1)	Sub Categoría E3 Ecosistemas costeros y marinos	
Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	Estuarios	Marinos
MPSal1, MCanc1, MPRed1, MZorr1, MGrau1, Cruz1, MPHer1, MHBal1, GCorr1, GPPiz1	GMata1, Grama, GJeli1, GBend1, GCart1, GAlga1, GGall1, GPara1, GZaru1, GCama1, GPPer1, GPRic1	MManc1



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## 5.6. Parámetros de Calidad de agua a ser 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 al Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM según la categoría asignada al cuerpo natural de agua.

Para la evaluación de la calidad de los recursos hídricos en el mar de Tumbes se realizaron los análisis de los parámetros señalados en el cuadro 5.6

### 5.6.1. Parámetros medidos *in situ*.

Los parámetros temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto fueron medidos *in situ* con el equipo multiparámetro marca POLSEN, debidamente calibrado, por un laboratorio de calibración acreditado por el Organismo de Acreditación INACAL con registro N° LC 018 y certificados de calibración LFQ – 147-2023.

### 5.6.2 Parámetros analizados en el laboratorio

Las muestras de agua colectadas en el monitoreo del mar de Tumbes, fueron analizadas por un laboratorio cuyos métodos cuentan con la acreditación de la NTP - ISO/IEC 17025:2017, otorgado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), se adjuntan Informes de Ensayo de laboratorio.

#### CUADRO 5

#### PARÁMETROS A EVALUAR Y CANTIDAD DE NÚMERO DE MUESTRAS PARA CADA PUNTO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA ZONA MARINA COSTERA DEL MAR DE TUMBES, DICIEMBRE 2024

Nº	Parámetros	Número de puntos de muestreo según Categoría ECA Agua			Total	
		Mar de Tumbes				
		Cat. 2 c1	Cat. E3 E	Cat. E3 M		
<strong>PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU</strong>						
1	Temperatura	10	12	1	23	
2	Oxígeno Disuelto	10	12	1	23	
3	pH	10	12	1	23	
<strong>PARÁMETROS DE LABORATORIO</strong>						
<strong>Físicos - químicos</strong>						
4	Aceites y Grasas	10	12	1	23	
5	Cianuro libre	0	0	1	1	
6	Cianuro WAD	10	12	0	22	
7	Fenoles	0	0	1	1	
8	Fósforo Total	10	12	1	23	
9	Nitrógeno amoniacial	0	0	1	1	

Panamericana Norte Km 3.5

Urb. Las Mercedes - Piura

T: 073-356332

[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)[www.gob.pe/midagri](http://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 : <CLAVE\_ACCESO>

BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Nº	Parámetros	Número de puntos de muestreo según Categoría ECA Agua			Total	
		Mar de Tumbes				
		Cat. 2 c1	Cat. E3 E	Cat. E3 M		
10	Nitrógeno total	10	12	1	23	
11	Detergentes (SAAM)	0	0	0	0	
12	Sulfuros	10	12	1	23	
13	Demanda Bioquímica de Oxígeno	0	0	1	1	
14	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	10	12	1	23	
15	Cloruros	0	0	0	0	
16	Fluoruros	0	0	0	0	
17	Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ )	10	12	1	23	
18	Nitritos ( $\text{NO}_2^-$ -N)	0	0	0	0	
19	Sulfatos	0	0	0	0	
<b>Inorgánicos</b>						
20	Metales y metaloides (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Tl, V, Zn, Hg).	10	12	1	23	
<b>Microbiológicos y Parasitológicos</b>						
21	Coliformes Termotolerantes	10	12	1	23	

## 5.7. Metodología

La metodología de toma de muestra de agua se llevará a cabo de acuerdo al "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales", aprobado mediante R.J. N°010-2016-ANA.

## 6. EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 6.1. Resultados de los parámetros evaluados

Los resultados de los parámetros medidos *in situ* y de los analizados por los laboratorios de las muestras colectadas en el I Monitoreo de Calidad de Recursos Hídricos Superficiales de la Zona Marina Costera – Mar de Tumbes del año 2024; cuyos parámetros son evaluados sobre la base de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de Agua, para la categoría 2 C1 y para la categoría 4 E-3, se presentan a continuación:



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### CUADRO 6.1

## MAR DE TUMBES - RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO, FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA SUPERFICIAL - CATEGORÍA 2-C1, SEGÚN LA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA, 2024

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO			MPSal1	MCanc1	MPRed1	MZorr1	MGrau1
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA			Mar frente al distrito Canoas de Punta Sal	Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal	Mar frente al distrito de Zorritos	Mar frente al distrito de Zorritos	Mar frente al distrito de Zorritos
FECHA DE MONITOREO		DD/MM/AÑO	9/12/2024	10/12/2024	10/12/2024	10/12/2024	10/12/2024
HORA DE MUESTREO		hh:mm (24Hrs)	09:45	09:00	10:40	13:25	13:55
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO		A-24/184894 MA2441281	A-24/185636 MA2441436	A-24/185637 MA2441436	A-24/185638 MA2441436	A-24/185639 MA2441436	
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 2C1	Resultados				
		Categoría 2-C1	Categoría 2-C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras				
PARAMETROS DE CAMPO							
Potencial de Hidrógeno (pH) <sup>1</sup>	Unidad de pH	7.0-8.5	8.28	8.64	8.55	8.23	8.32
Temperatura <sup>1</sup>	°C	Δ 3	25.09	25.17	25.7	24.89	25.34
Oxígeno Disuelto (valor mínimo) <sup>1</sup>	mg /L	>=4	7.819	7.243	7.789	7.765	7.854
ENsayos Fisicoquímicos							
Nitrógeno amoniacal	mg/L	*	<0.010	0.012	0.015	0.01	0.011
Fósforo Total	mg/L	0.062	0.085	0.091	0.089	0.089	0.091
Sulfuro	mgS2-/l	0.05	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
Aceites y Grasas	mg/L	1	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Cianuro WAD	mg/L	0.004	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008
Sólidos Totales en Suspensión (SST)	mg/L	80	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
Nitratos	mg/L	16	< 2,300	2319	< 2,300	< 2,300	< 2,300
ENsayos Inorgánicos							
Plata Total	mg/L	*	<0.0023	<0.0023	<0.0023	<0.0023	<0.0023
Aluminio Total	mg/L	*	<0.14	<0.14	0.14	<0.14	0.19
Arsénico Total	mg/L	0.05	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Boro Total	mg/L	5	3.71	3.26	3.73	3.48	3.26
Bario Total	mg/L	*	<0.009	<0.009	0.011	0.011	0.011
Berilio Total	mg/L	*	<0.0024	<0.0024	<0.0024	<0.0024	<0.0024
Bismuto Total	mg/L	*	<0.0022	<0.0022	<0.0022	<0.0022	<0.0022
Calcio Total	mg/L	*	383.36	328.65	389.17	384.11	416.02
Cadmio Total	mg/L	0.01	<0.0024	<0.0024	<0.0024	<0.0024	<0.0024
Cerio Total	mg/L	*	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Cobalto Total	mg/L	*	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003

Panamericana Norte Km 3.5  
 Urb. Las Mercedes - Piura  
 T: 073-356332  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://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 : <CLAVE\_ACCESO>



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO			MPSal1	MCanc1	MPRed1	MZorr1	MGrau1
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA			Mar frente al distrito Canoas de Punta Sal	Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal	Mar frente al distrito de Zorritos	Mar frente al distrito de Zorritos	Mar frente al distrito de Zorritos
FECHA DE MONITOREO		DD/MM/AÑO	9/12/2024	10/12/2024	10/12/2024	10/12/2024	10/12/2024
HORA DE MUESTREO		hh:mm (24Hrs)	09:45	09:00	10:40	13:25	13:55
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO			A-24/184894 MA2441281	A-24/185636 MA2441436	A-24/185637 MA2441436	A-24/185638 MA2441436	A-24/185639
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 2C1	Resultados				
		Categoría 2-C1	Categoría 2-C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras				
Cromo Total	mg/L	*	<0.006	<0.006	<0.006	0.007	<0.006
Cromo (VI) Total	mg/L	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cesio Total	mg/L	*	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
Cobre Total	mg/L	0.0031	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Hierro Total	mg/L	*	<0.086	<0.086	0.346	0.277	0.276
Potasio Total	mg/L	*	374.9	334.41	375.81	366.89	375.49
Litio Total	mg/L	*	0.156	0.139	0.187	0.178	0.15
Magnesio Total	mg/L	*	1,078.26	978.82	1,144.93	1,137.57	1,156.33
Manganese Total	mg/L	*	<0.011	<0.011	<0.011	<0.011	<0.011
Molibdeno Total	mg/L	*	0.01	0.0092	0.0108	0.0108	0.0108
Sodio Total	mg/L	*	10,207.20	9,360.87	10,919.07	11,272.89	11,051.13
Niquel Total	mg/L	0.0082	<0.0018	<0.0018	<0.0018	0.0049	0.0351
Plomo Total	mg/L	0.0081	<0.0052	<0.0052	<0.0052	<0.0052	<0.0052
Antimonio Total	mg/L	0.64	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Selenio Total	mg/L	0.071	0.043	0.038	0.037	0.038	0.038
Estano total	mg/L	*	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
Estroncio Total	mg/L	*	8.2575	6.9477	8.2042	8.1708	8.135
Thorio Total	mg/L	*	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
Titanio Total	mg/L	*	<0.006	<0.006	0.006	<0.006	<0.006
Talio Total	mg/L	*	<0.0048	<0.0048	<0.0048	<0.0048	<0.0048
Uranio Total	mg/L	*	0.0027	0.0021	0.0027	0.0028	0.0025
Vanadio Total	mg/L	*	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Zinc Total	mg/L	0.081	0.143	<0.023	<0.023	<0.023	<0.023
ENSAYOS MICROBIOLOGICOS							
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	≤ 14 (área aprobada)	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8

<sup>1:</sup> Parámetro de campo

El símbolo “\*” dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### CUADRO 6.1

## MAR DE TUMBES - RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO, FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA SUPERFICIAL - CATEGORÍA 2-C1, SEGÚN LA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA, 2024 *(continuación)*

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO			GCorr1	MHBal1	GPPiz1	MCruz1	MPHer1
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA			Estuario Corrales en el distrito de Corrales	Mar frente al distrito de La Cruz	Estuario Puerto Pizarro en el distrito de Tumbes	Mar frente al distrito La Cruz	Mar frente al distrito de La Cruz
FECHA DE MONITOREO	DD/MM/AÑO		11/12/2024	11/12/2024	11/12/2024	10/12/2024	11/12/2024
HORA DE MUESTREO	hh:mm (24Hrs)		09:00	11:10	11:45	15:15	08:45
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO			A-24/186324 MA2441661	A-24/186325 MA2441661	A-24/186326 MA2441662	A-24/185641 MA2441436	A-24/186323 MA2441661
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 2C1	Resultados				
			Categoría 2-C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras				
PARAMETROS DE CAMPO							
Potencial de Hidrógeno (pH) <sup>1</sup>	Unidad de pH	7.0-8.5	8.25	8.92	8.28	8.25	8.3
Temperatura <sup>1</sup>	°C	Δ 3	24.07	24.76	24.27	25.66	24.79
Oxígeno Disuelto (valor mínimo) <sup>1</sup>	mg /L	>=4	6.456	6.987	6..654	7.165	7.177
ENSAJOS FISICOQUÍMICOS							
Nitrógeno amoniacal	mg/L	*	0.018	0.043	0.5	<0.010	0.025
Fósforo Total	mg/L	0.062	0.069	0.067	0.067	0.09	0.055
Sulfuro	mgS2-/l	0.05	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
Aceites y Grasas	mg/L	1	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Cianuro WAD	mg/L	0.004	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008
Sólidos Totales en Suspensión (SST)	mg/L	80	< 2,00	< 2,00	14.4	< 2,00	13.7
Nitratos	mg/L	16	< 2,300	< 2,300	< 2,300	< 2,300	< 2,300
ENSAJOS INORGÁNICOS							
Plata Total	mg/L	*	<0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.0023	<0.000010
Aluminio Total	mg/L	*	0.626	0.442	0.697	0.27	0.165
Arsénico Total	mg/L	0.05	0.00514	0.00621	0.00673	<0.010	0.00441
Boro Total	mg/L	5	2.42	2.429	2.659	3.11	2.714
Bario Total	mg/L	*	0.0156	0.0207	0.0242	0.014	0.0121
Berilio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.0024	<0.00006
Bismuto Total	mg/L	*	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.0022	<0.00003
Calcio Total	mg/L	*	345.63	351.757	480.649	413.97	361.136
Cadmio Total	mg/L	0.01	0.00011	0.00013	0.00016	<0.0024	0.00008
Cerio Total	mg/L	*	0.00043	0.00026	0.00033	<0.0005	<0.00024
Cobalto Total	mg/L	*	0.00057	0.00054	0.00053	<0.003	0.00031



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO			GCorr1	MHBal1	GPPiz1	MCruz1	MPHer1
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA			Estuario Corrales en el distrito de Corrales	Mar frente al distrito de La Cruz	Estuario Puerto Pizarro en el distrito de Tumbes	Mar frente al distrito La Cruz	Mar frente al distrito de La Cruz
FECHA DE MONITOREO	DD/MM/AÑO		11/12/2024	11/12/2024	11/12/2024	10/12/2024	11/12/2024
HORA DE MUESTREO	hh:mm (24Hrs)		09:00	11:10	11:45	15:15	08:45
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO			A-24/186324 MA2441661	A-24/186325 MA2441661	A-24/186326 MA2441662	A-24/185641 MA2441436	A-24/186323 MA2441661
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 2C1	Resultados				
			Categoría 2-C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras				
Cromo Total	mg/L	*	0.0014	0.0024	0.0008	<0.006	0.0005
Cromo (VI) Total	mg/L	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cesio Total	mg/L	*	0.0003	<0.0003	0.0004	0.0006	0.0003
Cobre Total	mg/L	0.0031	0.00329	0.00382	0.00443	<0.0015	0.00184
Hierro Total	mg/L	*	1.296	0.8628	0.7314	0.347	0.3044
Galio Total	mg/L	*	0.00388	0.00427	0.0019	-	0.00288
Germanio Total	mg/L	*	<0.0006	<0.0006	<0.0006	-	<0.0006
Hafnio Total	mg/L	*	0.00048	0.0004	0.00035	-	0.00058
Mercurio Total	mg/L	0,00094	<0.00009	<0.00009	<0.00009	-	<0.00009
Potasio Total	mg/L	*	320.83	335.95	366.06	385.91	318.02
Lantano Total	mg/L	*	<0.0015	<0.0015	<0.0015	-	<0.0015
Litio Total	mg/L	*	0.1402	0.1383	0.158	0.132	0.2084
Lutecio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	-	<0.00006
Magnesio Total	mg/L	*	1,978.74	2,105.60	1,674.71	1,166.37	1,855.99
Manganoso Total	mg/L	*	0.03096	0.02693	0.0389	<0.011	0.00537
Molibdeno Total	mg/L	*	0.01557	0.01711	0.0158	0.0119	0.01376
Sodio Total	mg/L	*	16,739.86	17,453.00	15,172.64	11,135.91	15,852.68
Niobio Total	mg/L	*	<0.0015	<0.0015	<0.0015	-	<0.0015
Niquel Total	mg/L	0.0082	0.0012	0.0014	0.001	<0.0018	0.0007
Plomo Total	mg/L	0.0081	0.0015	0.0023	0.0025	<0.0052	<0.0006
Rubidio Total	mg/L	*	0.1227	0.1238	0.1429	-	0.1294
Antimonio Total	mg/L	0.64	<0.00013	0.00031	0.00191	<0.006	<0.00013
Selenio Total	mg/L	0.071	0.0427	0.0434	0.0557	0.041	0.0481
Silicio Total	mg/L	*	1.63	1.301	1.377	-	0.524
Silice Total	mg/L	*	3.49	2.78	2.95	-	1.12
Estaño total	mg/L	*	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.0050	<0.00010
Estroncio Total	mg/L	*	8.1948	8.2725	8.8142	8.0896	8.6391
Tantalio Total	mg/L	*	<0.0021	<0.0021	<0.0021	-	<0.0021
Teluro Total	mg/L	*	<0.003	<0.003	<0.003	-	<0.003
Thorio Total	mg/L	*	<0.00019	<0.00019	<0.00019	-	<0.00019
Titanio Total	mg/L	*	0.0249	0.0217	0.0162	<0.006	0.0112
Talio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.0048	<0.00006
Uranio Total	mg/L	*	0.00282	0.002734	0.003285	0.0025	0.003004



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO			GCorr1	MHBal1	GPPiz1	MCruz1	MPHer1
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA			Estuario Corrales en el distrito de Corrales	Mar frente al distrito de La Cruz	Estuario Puerto Pizarro en el distrito de Tumbes	Mar frente al distrito La Cruz	Mar frente al distrito de La Cruz
FECHA DE MONITOREO	DD/MM/AÑO	11/12/2024	11/12/2024	11/12/2024	11/12/2024	10/12/2024	11/12/2024
HORA DE MUESTREO	hh:mm (24Hrs)	09:00	11:10	11:45	15:15	08:45	
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO		A-24/186324 MA2441661	A-24/186325 MA2441661	A-24/186326 MA2441662	A-24/185641 MA2441436	A-24/186323 MA2441661	
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 2C1	Resultados				
			Categoría 2-C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras				
Vanadio Total	mg/L	*	0.0015	0.0023	<0.0003	<0.003	<0.0003
Wolframio Total	mg/L	*	<0.0006	<0.0006	<0.0006	-	<0.0006
Yterbio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	-	<0.00006
Zinc Total	mg/L	0.081	0.0037	0.0047	0.0043	<0.023	0.0065
Zirconio Total	mg/L	*	0.00082	0.00073	0.00079		0.00121
ENSAYOS MICROBIOLOGICOS							
Coliformes	NMP/100 mL	≤ 14 (área aprobada)	< 1,8	< 1,8	2.0	< 1,8	< 1,8
Termotolerantes							

<sup>1</sup>: Parámetro de campoEl símbolo “\*” dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría  
El símbolo “-” dentro de la tabla significa que el parámetro no ha sido realizado



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### CUADRO 6.2

## MAR DE TUMBES - RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO, FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA SUPERFICIAL - CATEGORÍA 4E3: ESTUARIOS, SEGÚN LA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA, 2024

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		GAlga1	GBend1	GCart1	GPRic1	GJeli1	GRama1	
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA		Estuario El Algarrobo	Estuario El Bendito	Estuario Canal Artificial	Estuario Puerto Rico	Estuario Jeli	Estuario La Ramada	
FECHA DE MONITOREO	DD/MM/AÑO	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	
HORA DE MUESTREO	hh:mm (24Hrs)	7:43 a. m.	11:40 a. m.	12:58 p. m.	14:58 pm	15:50 pm	17:10	
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO		A-24/186945	A-24/186946	A-24/186947	A-24/186948	A-24/186949	A-24/186950	
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 4E3	Resultados					
		Estuarios	Categoría 4-E3					
PARAMETROS DE CAMPO								
Potencial de Hidrógeno (pH) <sup>1</sup>	Unidad de pH	6.8 - 8.5	7.53	7.26	7.62	7.73	7.5	7.6
Temperatura <sup>1</sup>	°C	Δ 2	25.09	24.89	24.55	25.02	24.98	25.05
Oxígeno Disuelto (valor mínimo) <sup>1</sup>	mg /L	>=4	6.154	6.156	6.666	6.876	6.561	6.54
ENSAIOS FISICOQUIMICOS								
Nitrógeno Total	mg/L	*	0.54	0.64	0.35	-	0.94	0.74
Fósforo Total	mg/L	0,124	0.097	0.118	0.083	0.17	0.105	0.106
Sulfuro	mg/L	0.002	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
Aceites y Grasas	mg/L	5	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Cianuro libre	mg/L	0,001	<0.0008	<0.0008	<0.0008	--	<0.0008	<0.0008
Fenoles	mg/L	5,8	<0.0005	<0.0005	<0.0005	--	<0.0005	<0.0005
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<=100	9,00	15,0	14,0	18,5	10,0	17,0
Cloruros	mg/L	*	19 289	19 624	20 008	19 912	20 104	19 816
Fluoruros	mg/L	*	0,75	0,80	0,88	0,83	0,77	0,96
Nitratos	mg/L	200	< 2,300	< 2,300	< 2,300	< 2,300	< 2,300	< 2,300
Nitritos	mg/L	*	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0006
Sulfatos	mg/L	*	2 460	2 492	2 691	2 624	2 541	2 515
ENSAIOS INORGÁNICOS								
Plata Total	mg/L	*	<0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010
Aluminio Total	mg/L	*	0.157	0.096	0.202	0.322	0.282	0.403
Arsénico Total	mg/L	0.036	0.00388	0.00379	0.00144	0.0078	0.00773	0.00683
Boro Total	mg/L	*	3.834	4.112	3.398	3.554	3.624	3.479
Bario Total	mg/L	1	0.0214	0.0186	0.0133	0.0483	0.0305	0.0357
Berilio Total	mg/L	*	0.00007	0.00013	0.00013	0.0001	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	mg/L	*	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	mg/L	*	414.768	455.569	380.499	427.552	425.541	405.535



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		GAlga1	GBend1	GCart1	GPRic1	GJeli1	GRama1	
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA		Estuario El Algarrobo	Estuario El Bendito	Estuario Canal Artificial	Estuario Puerto Rico	Estuario Jeli	Estuario La Ramada	
FECHA DE MONITOREO	DD/MM/AÑO	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	
HORA DE MUESTREO	hh:mm (24Hrs)	7:43 a. m.	11:40 a. m.	12:58 p. m.	14:58 pm	15:50 pm	17:10	
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO		A-24/186945	A-24/186946	A-24/186947	A-24/186948	A-24/186949	A-24/186950	
		MA2441793	MA2441793	MA2441793	MA2441793	MA2441793	MA2441793	
DEPARTAMENTO	ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 4E3	Resultados					
		Estuarios	Categoría 4-E3					
Cadmio Total	mg/L	*	0.00011	0.00007	0.00012	0.00003	0.00023	0.00004
Cerio Total	mg/L	*	<0.00024	<0.00024	<0.00024	<0.00024	<0.00024	0.0003
Cobalto Total	mg/L	*	0.00037	0.00027	0.00021	0.00117	0.00052	0.00053
Cromo Total	mg/L	*	0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0005	0.0005	0.0005
Cromo (VI) total	mg/L	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cesio Total	mg/L	*	0.0004	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cobre Total	mg/L	0.05	0.00065	0.00226	0.00108	0.00234	0.00461	0.00376
Hierro Total	mg/L	*	0.2261	0.2879	0.2681	0.6224	0.4088	0.5361
Galio Total	mg/L	*	0.0025	0.002	0.0015	0.00174	0.00181	0.00169
Germanio Total	mg/L	*	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	mg/L	*	0.00055	0.00057	0.00031	0.00054	0.00037	0.00033
Mercurio Total	mg/L	0,0001	0.00016	0.00021	<0.00009	0.00011	0.00013	0.00012
Potasio Total	mg/L	*	354.64	351.09	340.06	340.76	308.86	431.81
Lantano Total	mg/L	*	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	mg/L	*	0.166	0.1788	0.1436	0.1428	0.1456	0.1385
Lutecio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	mg/L	*	1,330.81	1,369.62	1,231.98	1,149.20	1,239.79	1,181.52
Manganeso Total	mg/L	*	0.0956	0.06564	0.0369	0.44211	0.11577	0.15093
Molibdeno Total	mg/L	*	0.01283	0.01121	0.00945	0.01207	0.011	0.01038
Sodio Total	mg/L	*	10,970.37	11,221.64	10,126.50	9,458.38	10,310.39	9,817.38
Niobio Total	mg/L	*	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	mg/L	0.0082	<0.0006	0.0011	<0.0006	0.0012	0.0011	0.0013
Fósforo Total	mg/L	*	0.094	0.113	<0.047	0.425	0.164	0.103
Plomo Total	mg/L	0.0081	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0009	0.0011	0.0014
Rubidio Total	mg/L	*	0.1011	0.1168	0.0978	0.1004	0.1132	0.1103
Antimonio Total	mg/L	*	0.00117	0.00147	0.00127	0.003	0.0025	0.00256
Selenio Total	mg/L	0.071	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	mg/L	*	2.617	2.501	1.765	3.929	2.207	2.052
Silice Total	mg/L	*	5.6	5.35	3.78	8.41	4.72	4.39
Estaño total	mg/L	*	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	mg/L	*	7.4597	8.431	6.9063	8.0144	8.4049	8.1515
Tantalo Total	mg/L	*	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	mg/L	*	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	mg/L	*	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	mg/L	*	0.0134	0.0231	0.0286	0.0313	0.0354	0.029
Talio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		GAlga1	GBend1	GCart1	GPRic1	GJeli1	GRama1	
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA		Estuario El Algarrobo	Estuario El Bendito	Estuario Canal Artificial	Estuario Puerto Rico	Estuario Jeli	Estuario La Ramada	
FECHA DE MONITOREO	DD/MM/AÑO	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	12/12/2024	
HORA DE MUESTREO	hh:mm (24Hrs)	7:43 a. m.	11:40 a. m.	12:58 p. m.	14:58 pm	15:50 pm	17:10	
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO		A-24/186945	A-24/186946	A-24/186947	A-24/186948	A-24/186949	A-24/186950	
		MA2441793	MA2441793	MA2441793	MA2441793	MA2441793	MA2441793	
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 4E3	Resultados					
		Estuarios	Categoría 4-E3					
Uranio Total	mg/L	*	0.002399	0.002735	0.002374	0.002824	0.002781	0.002467
Vanadio Total	mg/L	*	0.0011	<0.0003	<0.0003	0.0017	0.0016	0.0018
Wolframio Total	mg/L	*	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	mg/L	0.081	<0.0026	<0.0026	<0.0026	0.0027	<0.0026	0.0039
Zirconio Total	mg/L	*	0.00074	0.00082	<0.00045	0.00182	0.00061	0.00058
<b>ENsayos Microbiológicos</b>								
Coliformes	NMP/100 mL	1 000	4,5	4,5	7,8	16 000	110	26
Termotolerantes								

<sup>1</sup>: Parámetro de campo

El símbolo “\*” dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### CUADRO 6.2

## MAR DE TUMBES - RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO, FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA SUPERFICIAL - CATEGORÍA 4E3: ESTUARIOS, SEGÚN LA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA, 2024 *(continuación)*

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		GPara1	GGall1	GMata1	GCama1	GPPer1	GZaru1	
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA		Estuario Paracas	Estuario Gallegos	Estuario Matapalo	Estuario La Matanza	Estuario Puerto Perú	Estuario Zarumilla	
FECHA DE MONITOREO		DD/MM/AÑO	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	
HORA DE MUESTREO		hh:mm (24Hrs)	10:33	11:34	12:10	13:35	12:42	
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO		A-24/187649	A-24/187650	A-24/187651	A-24/187652	A-24/187653	A-24/187951	
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 4E3	Resultados					
		Estuarios	Categoría 4-E3					
PARAMETROS DE CAMPO								
Potencial de Hidrógeno (pH) <sup>1</sup>	Unidad de pH	6.8 - 8.5	8.1	8	8.2	7.67	8.25	7.25
Temperatura <sup>1</sup>	°C	Δ 2	24.18	24.99	25.13	24.87	25.18	24.68
Oxígeno Disuelto (valor mínimo) <sup>1</sup>	mg/L	>=4	6.146	6.761	6.176	6.516	6.561	6.173
ENSAJOS FISICOQUÍMICOS								
Nitrógeno Total	mg/L	*	5.14	1.82	0.85	1.19	3.48	0.36
Fósforo Total	mg/L	0,124	0.994	0.35	0.075	0.161	0.371	0.11
Sulfuro	mg/L	0.002	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
Aceites y Grasas	mg/L	5	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Cianuro libre	mg/L	0,001	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008
Fenoles	mg/L	5,8	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15	4,7	4,6	1,2	6,0	2,8	1,5
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<=100	34,0	12,0	8,00	37,0	10,0	6,00
Cloruros	mg/L	*	20 584	20 200	20 440	19 912	20 632	20 680
Fluoruros	mg/L	*	0,76	0,82	0,79	0,77	0,76	0,76
Nitratos	mg/L	200	< 2,300	< 2,300	< 2,300	< 2,300	< 2,300	< 2,300
Nitritos	mg/L	*	< 0,0002	< 0,0001	< 0,0000	< 0,0001	< 0,0002	< 0,0003
Sulfatos	mg/L	*	2 549	2 600	2 525	2 621	2 674	2 571
ENSAJOS INORGÁNICOS								
Plata Total	mg/L	*	<0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.0023
Aluminio Total	mg/L	*	0.436	0.399	0.298	0.256	0.714	0.38
Arsénico Total	mg/L	0.036	0.00739	0.00527	0.00294	0.00233	0.00728	<0.010
Boro Total	mg/L	*	4.372	3.776	3.264	3.42	3.485	3.55
Bario Total	mg/L	1	0.0592	0.0368	0.0248	0.0342	0.0867	0.015
Berilio Total	mg/L	*	0.00007	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.0024
Bismuto Total	mg/L	*	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.0022
Calcio Total	mg/L	*	459.24	425.046	367.772	397.658	411.61	375.67



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		GPara1	GGall1	GMata1	GCama1	GPPer1	GZaru1	
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA		Estuario Paracas	Estuario Gallegos	Estuario Matapalo	Estuario La Matanza	Estuario Puerto Perú	Estuario Zarumilla	
FECHA DE MONITOREO	DD/MM/AÑO	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	
HORA DE MUESTREO	hh:mm (24Hrs)	10:33	11:34	12:10	13:35	12:42	14:01	
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO		A-24/187649	A-24/187650	A-24/187651	A-24/187652	A-24/187653	A-24/187951	
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 4E3	Resultados					
		Estuarios	Categoría 4-E3					
Cadmio Total	mg/L	*	<0.00003	0.00003	0.00007	0.00005	0.00006	<0.0024
Cerio Total	mg/L	*	0.00037	0.00042	0.00034	0.00037	0.00089	<0.0005
Cobalto Total	mg/L	*	0.00122	0.00062	0.00033	0.00057	0.00121	<0.003
Cromo Total	mg/L	*	0.0008	0.0007	0.0006	0.0006	0.0017	<0.006
Cromo (VI) total	mg/L	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cesio Total	mg/L	*	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0005
Cobre Total	mg/L	0.05	0.00072	<0.00009	0.00023	<0.00009	0.00063	<0.0015
Hierro Total	mg/L	*	0.5107	0.5399	0.3242	0.3939	0.9849	0.348
Galio Total	mg/L	*	0.00226	0.00121	0.00101	0.00074	0.00106	-
Germanio Total	mg/L	*	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	-
Hafnio Total	mg/L	*	0.00151	0.00101	0.00054	0.0005	0.00086	-
Mercurio Total	mg/L	0,0001	0.00019	0.00014	<0.00009	<0.00009	<0.00009	-
Potasio Total	mg/L	*	396.37	308.61	326.08	349.09	439.24	362.97
Lantano Total	mg/L	*	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	-
Litio Total	mg/L	*	0.1871	0.1514	0.1288	0.1365	0.1316	0.163
Lutecio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	-
Magnesio Total	mg/L	*	1,612.49	1,316.78	1,134.82	1,144.32	1,207.24	1,561.15
Manganeso Total	mg/L	*	0.64278	0.26375	0.03222	0.17349	0.44127	0.037
Molibdeno Total	mg/L	*	0.01219	0.01255	0.01156	0.01143	0.01313	0.0109
Sodio Total	mg/L	*	14,024.82	11,413.12	9,840.44	9,967.09	10,576.68	12,302.18
Niobio Total	mg/L	*	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	-
Niquel Total	mg/L	0.0082	0.0014	0.0007	0.0007	0.0007	0.0021	<0.0018
Fósforo Total	mg/L	*	0.993	0.323	0.063	0.16	0.535	-
Plomo Total	mg/L	0.0081	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0052
Rubidio Total	mg/L	*	0.1164	0.1321	0.1185	0.1258	0.1273	-
Antimonio Total	mg/L	*	0.00143	0.00156	0.00164	0.00151	0.00172	<0.006
Selenio Total	mg/L	0.071	0.0778	0.0836	0.0733	0.078	0.0994	0.018
Silicio Total	mg/L	*	10.817	4.286	1.073	1.792	4.069	-
Silice Total	mg/L	*	23.14	9.17	2.3	3.83	8.7	-
Estaño total	mg/L	*	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.0050
Estroncio Total	mg/L	*	8.6669	9.2165	8.2004	8.992	9.5888	7.9751
Tantalo Total	mg/L	*	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	-
Teluro Total	mg/L	*	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	-
Thorio Total	mg/L	*	0.00048	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.007
Titanio Total	mg/L	*	0.0129	0.0304	0.0273	0.0279	0.0445	0.024
Talio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.0048
Uranio Total	mg/L	*	0.003338	0.003081	0.002917	0.002855	0.003478	0.0022



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO		GPara1	GGall1	GMata1	GCama1	GPPer1	GZaru1	
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA		Estuario Paracas	Estuario Gallegos	Estuario Matapalo	Estuario La Matanza	Estuario Puerto Perú	Estuario Zarumilla	
FECHA DE MONITOREO	DD/MM/AÑO	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	13/12/2024	
HORA DE MUESTREO	hh:mm (24Hrs)	10:33	11:34	12:10	13:35	12:42	14:01	
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO		A-24/187649	A-24/187650	A-24/187651	A-24/187652	A-24/187653	A-24/187951	
DEPARTAMENTO		MA2441942	MA2441942	MA2441942	MA2441942	MA2441942	MA2442732	
PARÁMETRO	UNID.	ECA-Agua Categoría 4E3 Estuarios	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	
<b>Resultados</b>								
<b>Categoría 4-E3</b>								
Vanadio Total	mg/L	*	0.0068	0.0038	0.0026	0.0016	0.0066	0.007
Wolframio Total	mg/L	*	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	-
Yterbio Total	mg/L	*	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	-
Zinc Total	mg/L	0.081	<0.0026	<0.0026	<0.0026	<0.0026	<0.0026	<0.023
Zirconio Total	mg/L	*	0.00128	0.0011	0.00072	0.00069	0.00105	-
<b>ENSAJOS MICROBIOLOGICOS</b>								
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1 000	54 000	33	< 1,8	1 600	17	2,0

<sup>1</sup>: Parámetro de campo

El símbolo “\*” dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

El símbolo “-” dentro de la tabla significa que el parámetro no ha sido realizado



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### CUADRO 6.3

## MAR DE TUMBES - RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO, FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA SUPERFICIAL - CATEGORÍA 4E3: MARINOS, SEGÚN LA AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA, 2024

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO			MManc1
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA			Mar frente al distrito de Máncora
FECHA DE MONITOREO	DD/MM/AÑO		9/12/2024
HORA DE MUESTREO	hh:mm (24Hrs)		8:15 a. m.
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO			A-24/184890 MA2441280
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 4E3	Resultados
		Marinos	Categoría 4-E3
PARAMETROS DE CAMPO			
Potencial de Hidrógeno (pH) <sup>1</sup>	Unidad de pH	6.8 - 8.5	8.4
Temperatura <sup>1</sup>	°C	Δ 2	25.78
Oxígeno Disuelto (valor mínimo) <sup>1</sup>	mg /L	>= 4	7.564
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS			
Nitrógeno Total	mg/L	*	0.23
Fósforo Total	mg/L	0,062	0.082
Sulfuro	mg/L	0.002	<0.0019
Aceites y Grasas	mg/L	5	<0.4
Cianuro libre	mg/L	0,001	<0.0008
Fenoles	mg/L	5,8	<0.0005
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	10	< 1,1
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<=30	< 2.0
Cloruros	mg/L	*	21 606
Fluoruros	mg/L	*	0,99
Nitratos	mg/L	200	< 2,300
Nitritos	mg/L	*	< 0,0004
Sulfatos	mg/L	*	2 547
ENSAYOS INORGÁNICOS			
Plata Total	mg/L	*	<0.0023
Aluminio Total	mg/L	*	<0.14
Arsénico Total	mg/L	0.036	<0.010
Boro Total	mg/L	*	3.52
Bario Total	mg/L	*	<0.009
Berilio Total	mg/L	*	<0.0024
Bismuto Total	mg/L	*	<0.0022
Calcio Total	mg/L	*	378.58
Cadmio Total	mg/L	*	<0.0024
Cerio Total	mg/L	*	<0.0005

Panamericana Norte Km 3.5

Urb. Las Mercedes - Piura

T: 073-356332

[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)[www.gob.pe/midagri](http://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 : <CLAVE\_ACCESO>

BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
 de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO			MManc1
NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA			Mar frente al distrito de Máncora
FECHA DE MONITOREO		DD/MM/AÑO	9/12/2024
HORA DE MUESTREO		hh:mm (24Hrs)	8:15 a. m.
NÚMERO DEL INFORME DE ENSAYO			A-24/184890
			MA2441280
DEPARTAMENTO		ECA-Agua	Tumbes
PARÁMETRO	UNID.	Categoría 4E3	Resultados
		Marinos	Categoría 4-E3
Cobalto Total	mg/L	*	<0.003
Cromo Total	mg/L	*	<0.006
Cromo (VI) total	mg/L	0.05	<0.005
Cesio Total	mg/L	*	<0.0005
Cobre Total	mg/L	0.05	<0.0015
Hierro Total	mg/L	*	<0.086
Mercurio Total	mg/L	0,0001	-
Potasio Total	mg/L	*	381.11
Litio Total	mg/L	*	0.148
Magnesio Total	mg/L	*	1,124.76
Manganese Total	mg/L	*	0.013
Molibdeno Total	mg/L	*	0.0108
Sodio Total	mg/L	*	11,035.78
Niquel Total	mg/L	0.0082	<0.0018
Plomo Total	mg/L	0.0081	<0.0052
Antimonio Total	mg/L	*	<0.006
Selenio Total	mg/L	0.071	0.042
Estaño total	mg/L	*	<0.0050
Estroncio Total	mg/L	*	8.3332
Thorio Total	mg/L	*	<0.007
Titanio Total	mg/L	*	0.008
Talio Total	mg/L	*	<0.0048
Uranio Total	mg/L	*	0.0026
Vanadio Total	mg/L	*	<0.003
Zinc Total	mg/L	0.081	<0.023
ENSAYOS MICROBIOLOGICOS			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	2000	< 1,8

<sup>1</sup>: Parámetro de campo

El símbolo “\*” dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

El símbolo “-” dentro de la tabla significa que el parámetro no ha sido realizado



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 6.2. Discusión de resultados de los parámetros evaluados

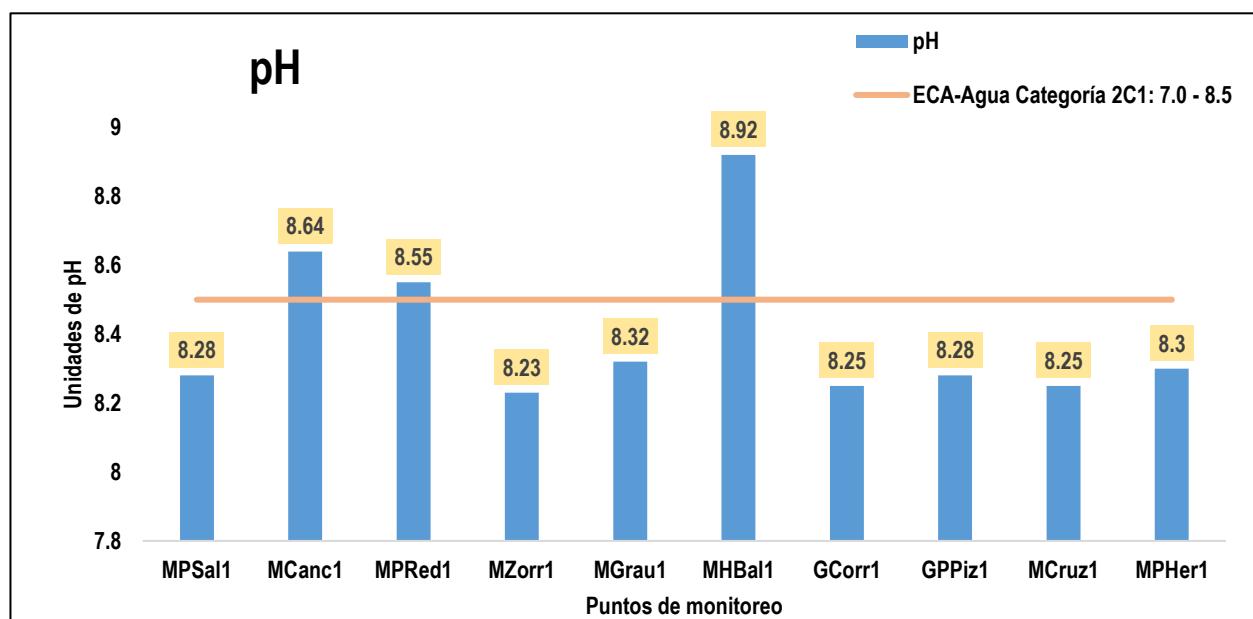
Esta sección incluye el análisis de los resultados de los parámetros que no cumplen los ECA-Agua establecidos en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, con base en las categorías asignadas para cada recurso hídrico de la Zona Marino Costera del Mar de Tumbes.

### Categoría 2 C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras

#### Potencial de hidrógeno (pH)

El pH de las aguas naturales se debe a la composición de los terrenos atravesados, el pH alcalino indica que los suelos son calizos y el pH ácido que son silíceos.

**GRÁFICO 1: MAR DE TUMBES: VALORES DE pH  
SEGÚN CATEGORÍA 2 SUBCATEGORÍA C1, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito del mar de Tumbes, los resultados de la concentración de iones de hidrógeno en los puntos **MCanc1** (Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 60 m de la orilla, frente a la localidad de Cancas.), **MPred1** (Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la Langostinera Héctor García Barrantes - Tolmos) y **MHBal1** (Mar frente al distrito de Tumbes, en la orilla, frente a la Isla del Amor) presentan valores de pH por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 2 Subcategoría C1.



PERÚ

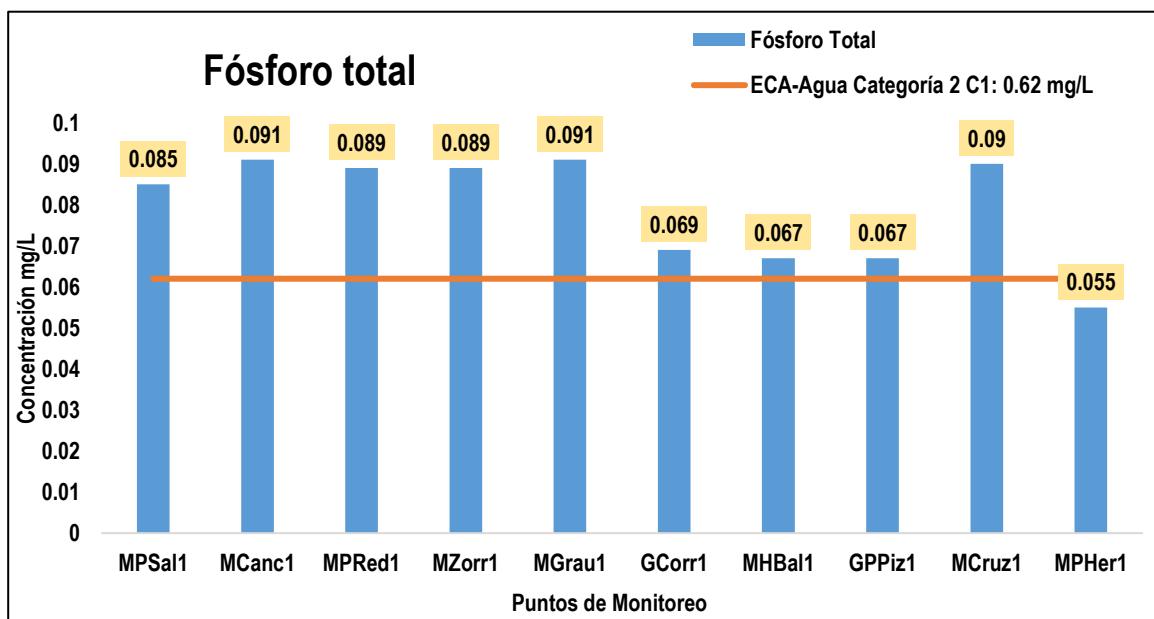
Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 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. (EPA, 2016)<sup>1</sup>.

**GRÁFICO 2: MAR DE TUMBES: VALORES DE FOSFORO TOTAL  
SEGÚN CATEGORÍA 2 SUBCATEGORÍA C1, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito de mar de Tumbes, los resultados de la concentración de fosforo total en los puntos **MPSal1** (Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 70 de la orilla, en el límite con Playa Decámeron), **MCanc1** (Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 60 m de la orilla, frente a la localidad de Cancas.), **MPRed1** (Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la Langostinera Héctor García Barrantes - Tolmos), **MZorr1** (Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la PTAR La Tucilla), **MGrau1** (Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a pasivos carboníferos.), **GCorr1** (Estuario Corrales en el distrito de Corrales, en confluencia con el Estuario Palo Santo, conocido localmente como Estero Corrales), **MHBal1** (Mar frente al distrito de Tumbes, en la orilla, frente a la Isla del Amor), **GPPiz1** (Estuario Puerto Pizarro en el distrito de Tumbes, aproximadamente a 800 m del pueblo, conocido localmente como estero Puerto Pizarro), y **MCruz1** (Mar frente al distrito de La Cruz, en la orilla, frente a la planta INYSA que tiene emisor submarino) presentan valores de fosforo total por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 2 Subcategoría C1.

<sup>1</sup> Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, 2016). Extraído de <https://espanol.epa.gov/espanol/contaminacionpor-nutrientes>



PERÚ

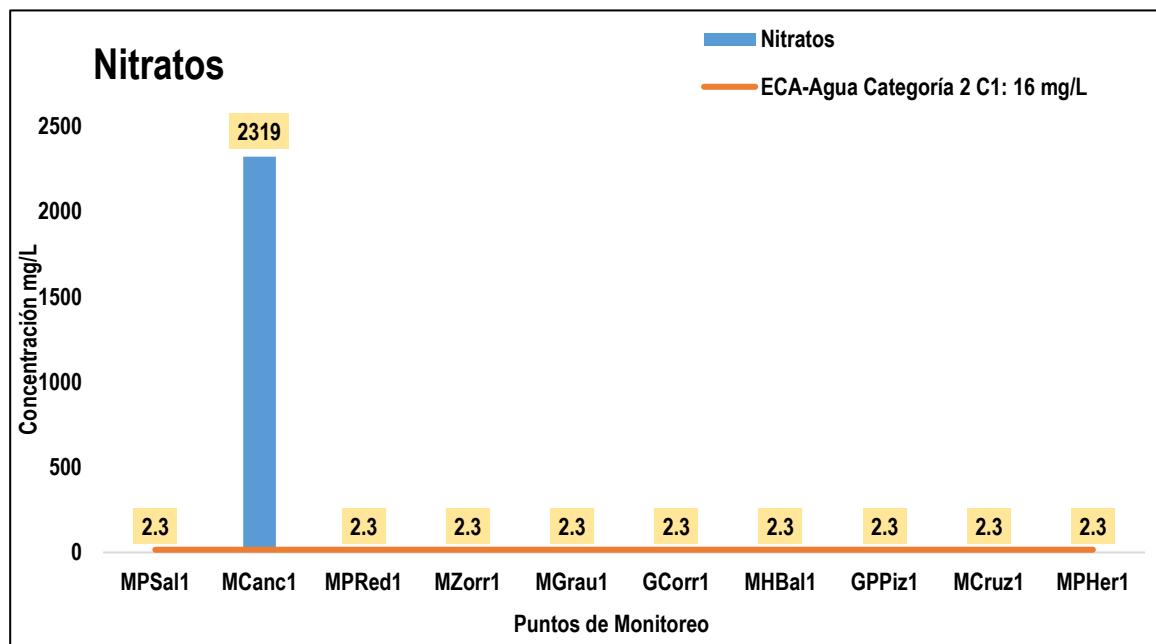
Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## Nitratos

El nitrato-N es encontrado naturalmente en el suelo y agua. Sin embargo, el nitrato es altamente soluble y es transportado fácilmente cuando fuentes contaminantes entran en contacto con el agua. Fuentes comunes de contaminación por nitrato incluyen sistemas sépticos, basureros, fertilizantes, estiércol, y material vegetal en descomposición. La precipitación o la irrigación va a percolar nitrato de estas fuentes. Cuando el agua se infiltra en la tierra y corre en la superficie, el nitrato es llevado a las aguas subterráneas y/o a las aguas superficiales. Porque el nitrato es fácilmente movilizado en agua, es considerado a menudo un indicador temprano de que una fuente de contaminación está llegando al suministro de agua.<sup>2</sup>

**GRÁFICO 3: MAR DE TUMBES: VALORES DE NITRATO  
SEGÚN CATEGORÍA 2 SUBCATEGORÍA C1, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito de mar de Tumbes, la concentración de nitratos en el punto **MCanc1** (Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 60 m de la orilla, frente a la localidad de Cancas.) presentan un resultado por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 2 Subcategoría C1.

<sup>2</sup> Sigler, W. A., & Bauder, J. (2012, 15 de noviembre). *Nitrato y nitrito* [Informe técnico en español]. Universidad Estatal de Montana, Programa de Extensión en Calidad del Agua, Departamento de Recursos de la Tierra y Ciencias Ambientales.

Disponible en [https://region8water.colostate.edu/PDFs/we\\_espanol/Nitrate%202012-11-15-SP.pdf](https://region8water.colostate.edu/PDFs/we_espanol/Nitrate%202012-11-15-SP.pdf)

Panamericana Norte Km 3.5

Urb. Las Mercedes - Piura

T: 073-356332

[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)

[www.gob.pe/midagri](http://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\\_informes](http://sisged.ana.gob.pe/consultas_e_informes) e ingresando la siguiente clave : <CLAVE\_ACCESO>





PERÚ

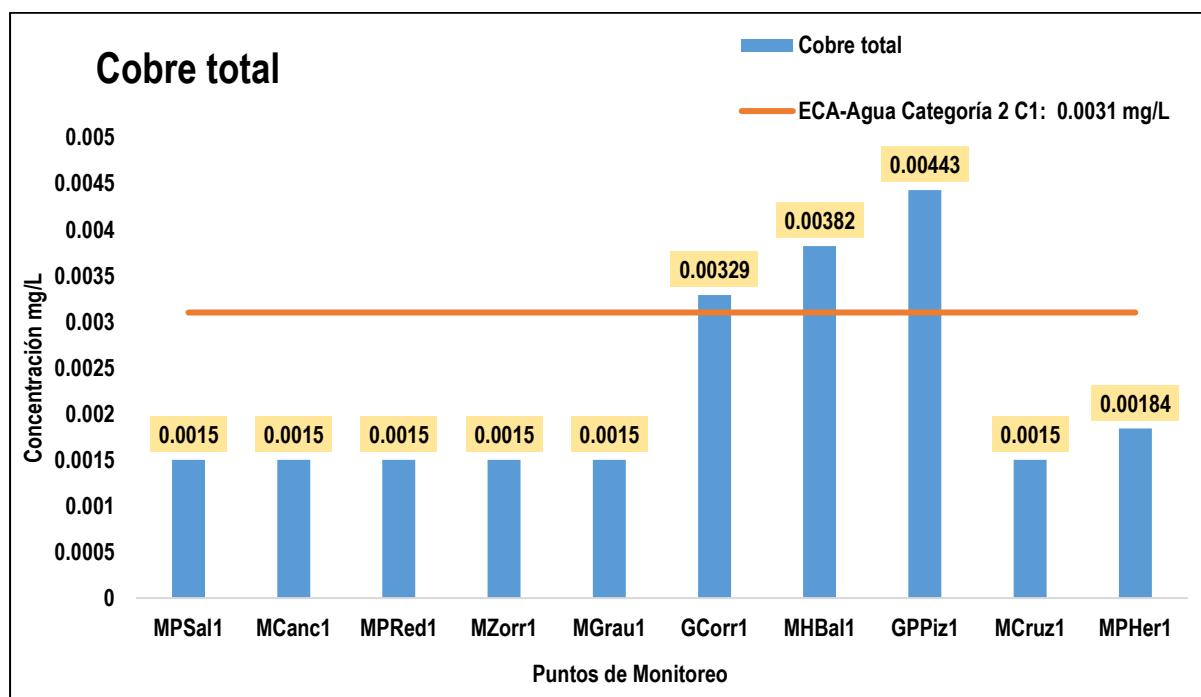
Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## 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.<sup>3</sup>

**GRÁFICO 4: MAR DE TUMBES: VALORES DE COBRE  
SEGÚN CATEGORÍA 2 SUBCATEGORÍA C1, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito del mar de Tumbes, los resultados de la concentración de cobre en los puntos **GCorr1** (Estuario Corrales en el distrito de Corrales, en confluencia con el Estuario Palo Santo, conocido localmente como Estero Corrales), **MHBal1** (Mar frente al distrito de Tumbes, en la orilla, frente a la Isla del Amor) y **GPPiz1** (Estuario Puerto Pizarro en el distrito de Tumbes, aproximadamente a 800 m del pueblo, conocido localmente como estero Puerto Pizarro), presentan valores de cobre por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 2 Subcategoría C1.

<sup>3</sup> 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

Panamericana Norte Km 3.5

Urb. Las Mercedes - Piura

T: 073-356332

[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)

[www.gob.pe/midagri](http://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\\_informes](http://sisged.ana.gob.pe/consultas_e_informes) y ingresando la siguiente clave : <CLAVE\_ACCESO>





PERÚ

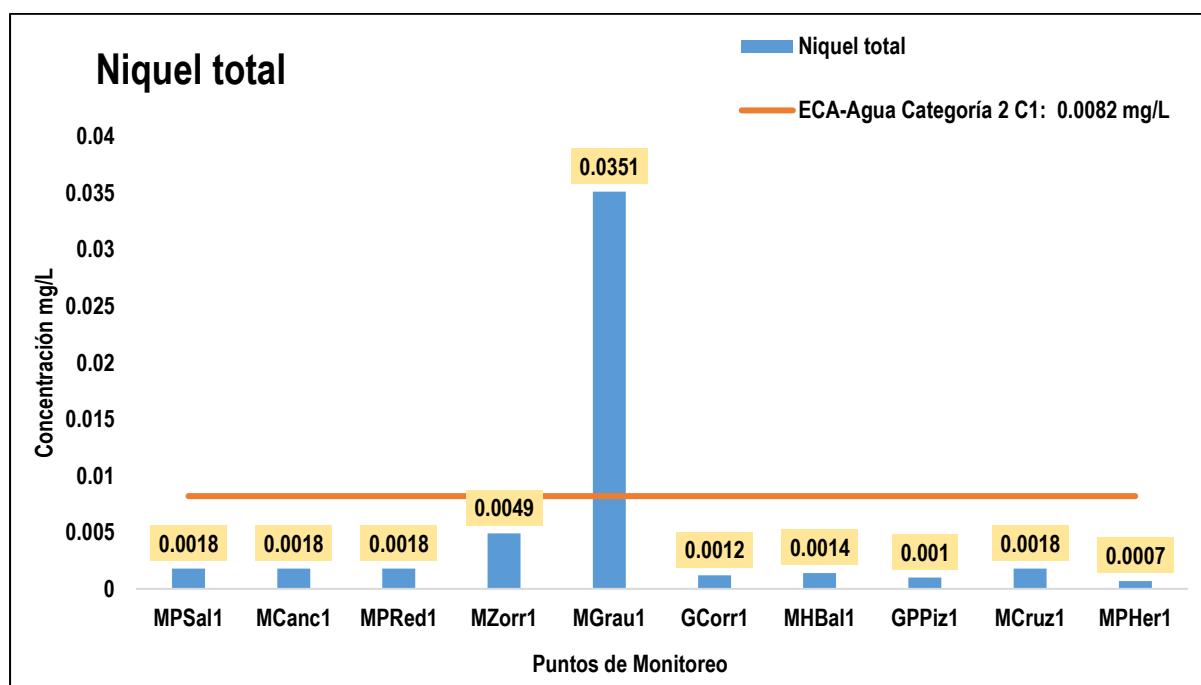
Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## Níquel

El níquel puede ingresar al medio ambiente de forma natural a través de la erosión de minerales y rocas y de fuentes antropogénicas. Más del 90% del níquel en el medio acuático está asociado con material particulado de sedimentos (Hart 1982). El níquel se encuentra en bajas concentraciones de fondo en la mayoría de las aguas naturales. El níquel es un oligoelemento esencial para los organismos acuáticos, pero puede ser tóxico en concentraciones más altas.<sup>4</sup>

**GRÁFICO 5: MAR DE TUMBES: VALORES DE NIQUEL  
SEGÚN CATEGORÍA 2 SUBCATEGORÍA C1, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito del mar de Tumbes, la concentración de Níquel en el punto **MGrau1** (Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a pasivos carboníferos.), presenta un resultado por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 2 Subcategoría C1.

<sup>4</sup> Australian and New Zealand Environment and Conservation Council & Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand. (2000, octubre). *Nickel – default guideline values for water quality in aquatic ecosystems* [Página web]. En *Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality*.

Disponible en: <https://www.waterquality.gov.au/anz-guidelines/guideline-values/default/water-quality-toxicants/nickel-2000>

Panamericana Norte Km 3.5

Urb. Las Mercedes - Piura

T: 073-356332

[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)

[www.gob.pe/midagri](http://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\\_informes](http://sisged.ana.gob.pe/consultas_e_informes) y ingresando la siguiente clave : <CLAVE\_ACCESO>





PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

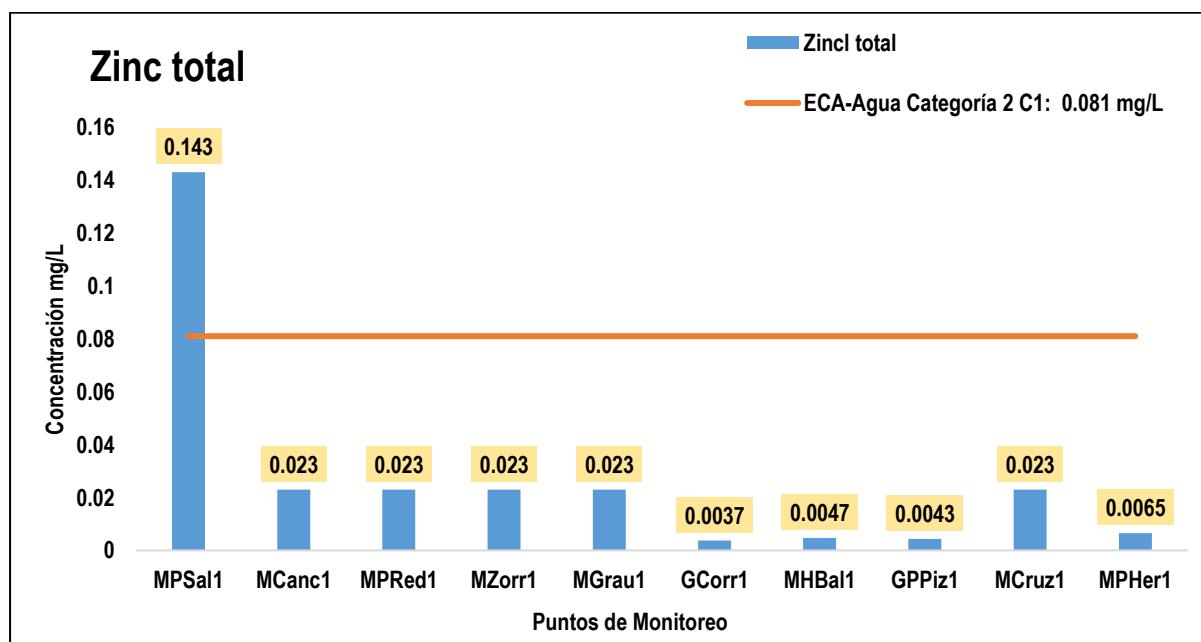
“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 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.<sup>5</sup>

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.<sup>6</sup>

**GRÁFICO 6: MAR DE TUMBES: VALORES DE ZINC  
SEGÚN CATEGORÍA 2 SUBCATEGORÍA C1, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito del mar de Tumbes, la concentración de zinc en el mar de Tumbes en el punto **MPSal1** (Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 70 de la orilla, en el límite con Playa Decámeron), presenta un resultado por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 2 Subcategoría C1.

<sup>5</sup> Guidelines for quality of drinking water - FIRST APPENDIX TO THE THIRD EDITION - Volume 1. World Health Organization (WHO)

<sup>6</sup> National Institutes of Health – Zinc Consumer fact sheet



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

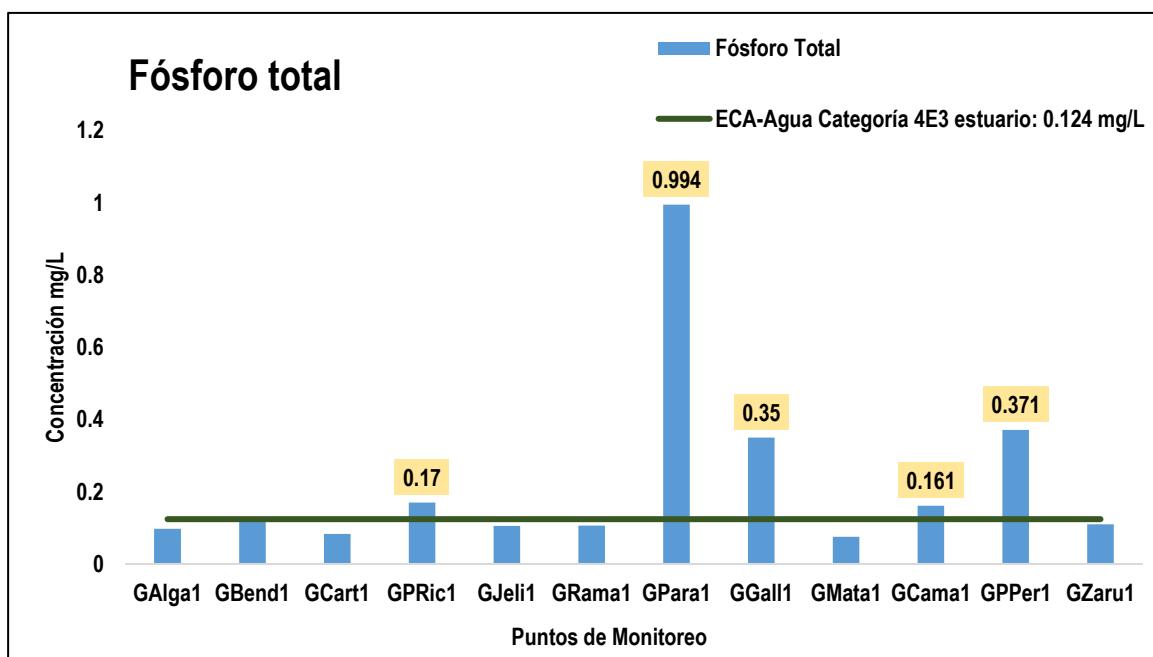
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## Categoría 4 E3: Estuarios

### Fósforo

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.

**GRÁFICO 7: MAR DE TUMBES: VALORES DE FÓSFORO TOTAL, SEGÚN CATEGORÍA 4  
SUBCATEGORÍA E3, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito del mar de Tumbes, los resultados de la concentración de fosforo total en los puntos **GPRic1** (Estuario Puerto Rico, en el distrito de Tumbes, lugar donde descargan 03 langostineras. El Guamito, Cerro Negro, conocido localmente como estero Puerto Rico), **GPara1** (Estuario Paracas, en el distrito de Zarumilla, intersección de estero El Algarrobo con estero Paracas, los dos desembocan al estero Zarumilla, conocido localmente como Estero Paracas), **GGall1** (Estuario Gallegos, en el distrito de Zarumilla, Sector La Vuelta del Fatal, cerca de Langostinera Caimán, conocido localmente como Estero Gallegos), **GCama1** (Estuario La Matanza, en el distrito de Aguas Verdes, en el intersección de estero Camarones con estero Zarumilla, al inicio del estero Camarones, conocido localmente como Estero Camarones) y **GPPer1** (Estuario Puerto Perú, en el distrito de Aguas Verdes, frente al puerto Hualtaco-Ecuador, límite internacional, conocido localmente como Estero Puerto Perú), presentan valores de fosforo total por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 4 Subcategoría E3 - Estuarios.



PERÚ

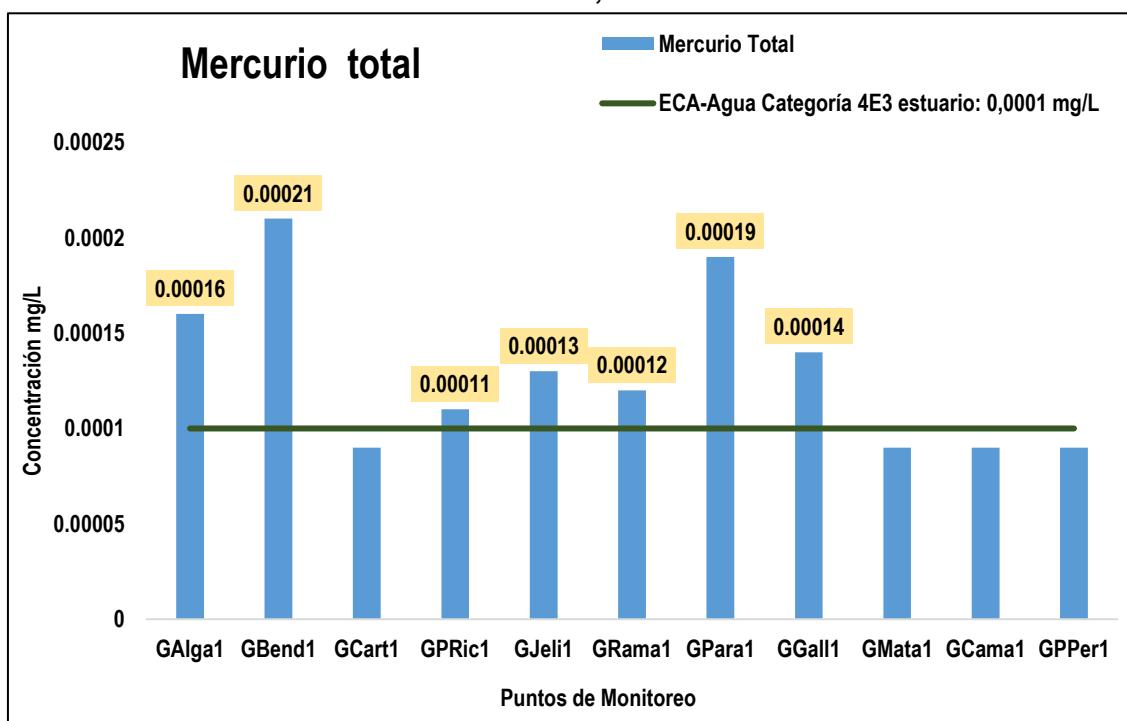
Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 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 mercurio<sup>7</sup>

**GRÁFICO 8: MAR DE TUMBES: VALORES DE MERCURIO, SEGÚN CATEGORÍA 4  
SUBCATEGORÍA E3, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito del mar de Tumbes, los resultados de la concentración de mercurio en los puntos **GAlga1** (Estuario El Algarrobo, en el distrito de Zarumilla, cerca al canal artificial El Mocho, recibe aguas langostineras, poza de oxidación de Campoamor y quebradas en épocas de lluvia, conocido localmente como Estero El Algarrobo), **GBend1** (Estuario El Bendito, en el distrito de Zarumilla, en la boca de estero El Bendito a playa El Bendito, conocido localmente como Estero El Bendito), **GPRic1** (Estuario Puerto Rico, en el distrito de Tumbes, lugar donde descargan 03 langostineras. El Guamito, Cerro Negro, conocido localmente como estero Puerto Rico), **GJeli1** (Estuario Jeli, en el distrito de Zarumilla, altura de campos acuícolas, conocido como estero Jeli),

<sup>7</sup> United States Environmental Protection Agency (EPA). - Mercury and health.

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

Panamericana Norte Km 3.5

Urb. Las Mercedes - Piura

T: 073-356332

[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)

[www.gob.pe/midagri](http://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 : <CLAVE\_ACCESO>





PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**GRama1** (Estuario La Ramada, en el distrito de Tumbes, cerca de la bomba de captación de Langostinera Tumbes. Conocido localmente como estero La Ramada), **GPara1** (Estuario Paracas, en el distrito de Zarumilla, intersección de estero El Algarrobo con estero Paracas, los dos desembocan al estero Zarumilla, conocido localmente como Estero Paracas) y **GGall1** (Estuario Gallegos, en el distrito de Zarumilla, Sector La Vuelta del Fatal, cerca de Langostinera Caimán, conocido localmente como Estero Gallegos), presentan valores por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 4 Subcategoría E3 - Estuarios.



PERÚ

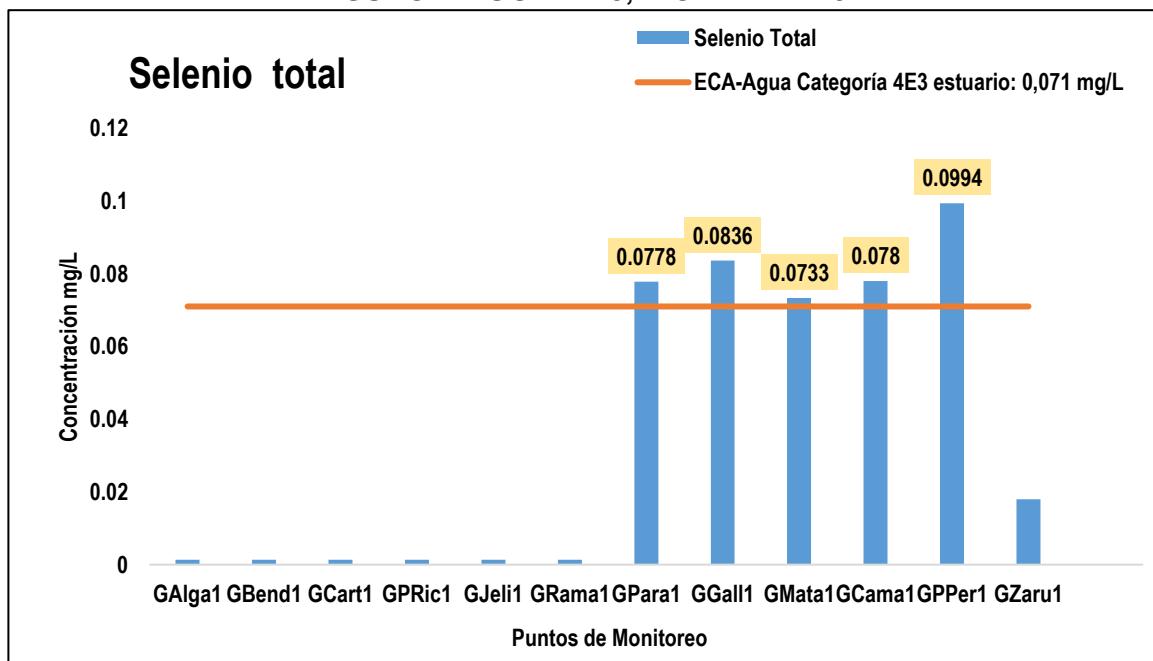
Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## Selenio

El selenio es un oligoelemento presente de forma natural en el medio ambiente. Se produce por diversas actividades industriales como la minería (carbón, roca dura, uranio y fosfato), refinerías (metal y petróleo), generación de energía (centrales eléctricas de carbón), aguas residuales/aguas cloacales (industria o corporación) y agricultura (aguas de riego y fortificación de selenio). Sin embargo, una pequeña cantidad de Se está presente en la corteza terrestre en una cantidad estimada de 0,05–0,5 mg/kg, con concentraciones totales de selenio en rocas que comprenden el 40 % de la corteza terrestre total. El Se ingresa al agua por drenaje del suelo, deposición atmosférica y subsuelos naturalmente enriquecidos en Se. En forma de selenato y seleniuro de sodio, se puede encontrar en aguas superficiales, subterráneas y saladas.<sup>8</sup>

**GRÁFICO 9: MAR DE TUMBES: VALORES DE SELENIO, SEGÚN CATEGORÍA 4  
SUBCATEGORÍA E3, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito del mar de Tumbes, los resultados de la concentración de selenio en el mar de Tumbes en los puntos **GPara1** (Estuario Paracas, en el distrito de Zarumilla, intersección de estero El Algarrobo con estero Paracas, los dos desembocan al estero Zarumilla, conocido localmente como Estero Paracas), **GGall1** (Estuario Gallegos, en el distrito de Zarumilla, Sector La Vuelta del Fatal, cerca de Langostinera Caimán, conocido localmente como Estero Gallegos), **GMata1** (Estuario Matapalo, en el distrito de Zarumilla, frente al Puesto Policial PVF-Matapalo), **GCama1** (Estuario La Matanza, en el distrito de Aguas Verdes, en el intersección de estero

<sup>8</sup> Arisekar, U., Shalini, R., Jeya Shakila, R., Iburahim, S. A., Anantharaja, K., & Rathinam, R. B. (2024). Selenium and mercury concentration, Se/Hg molar ratio and risk–benefit assessment of marine fish consumption: Human health risks and protective role of Se against Hg toxicity. *Food Research International*, 180, 114086.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

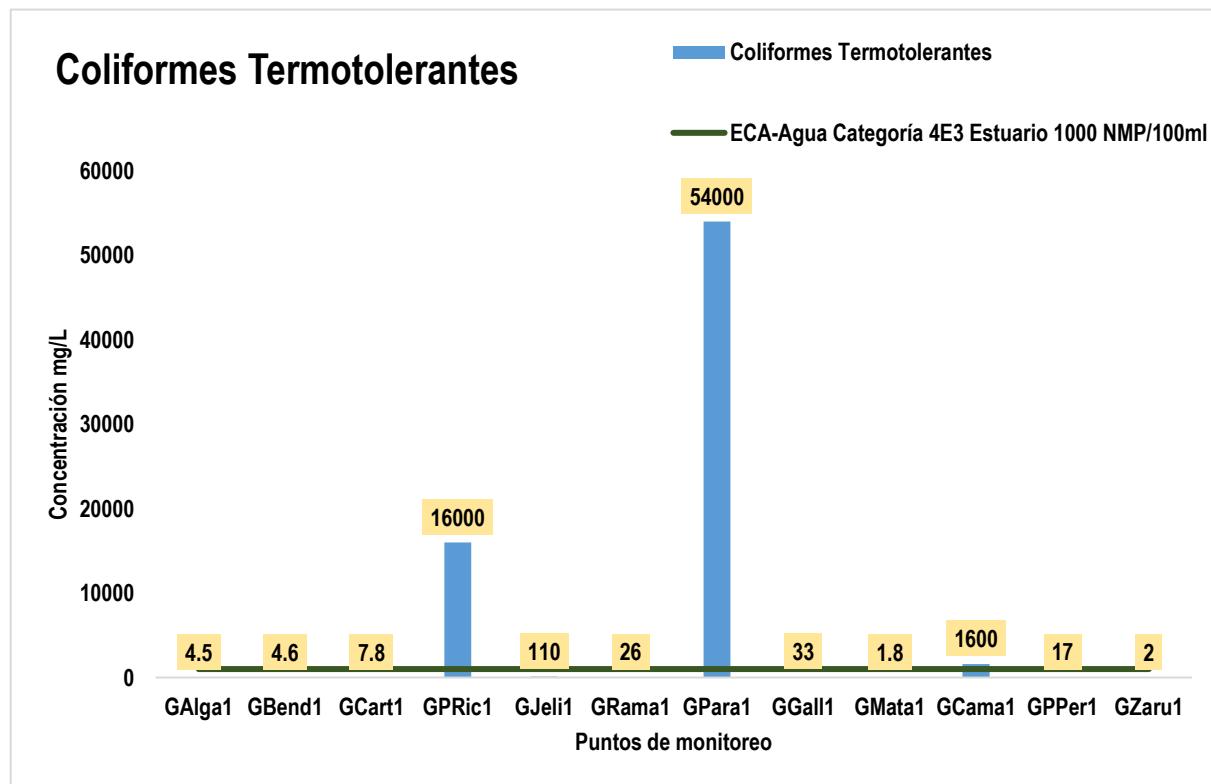
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Camarones con estero Zarumilla, al inicio del estero Camarones, conocido localmente como Estero Camarones) y **GPPer1** (Estuario Puerto Perú, en el distrito de Aguas Verdes, frente al puerto Hualtaco-Ecuador, límite internacional, conocido localmente como Estero Puerto Perú), presentan valores por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 4 Subcategoría E3 - Estuarios.

### Coliformes Termotolerantes

Las bacterias Coliformes son el indicador microbiológico empleado con mayor frecuencia para la evaluación de la calidad sanitaria del agua (APHA, 2017)<sup>9</sup>. Los Coliformes termotolerantes son capaces de crecer a 44° - 45° C y se encuentran densamente distribuidos en las heces de los animales de sangre caliente, pero también pueden encontrarse en el suelo, los medios acuáticos y la vegetación (Tallon *et al.*, 2005)<sup>10</sup>.

**GRÁFICO 10: MAR DE TUMBES: CONCENTRACIÓN DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES, SEGÚN CATEGORÍA 4 SUBCATEGORÍA E3, DICIEMBRE 2024**



<sup>9</sup> American Public Health Association (APHA). 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Parte 9000, 23 Edition.

<sup>10</sup> Tallon P., Magajna B., Lofranco C., Leung K.T. (2005). Microbial indicators of faecal contamination in water: a current perspective. Water, Air, Soil Pollut. 166:139–166.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

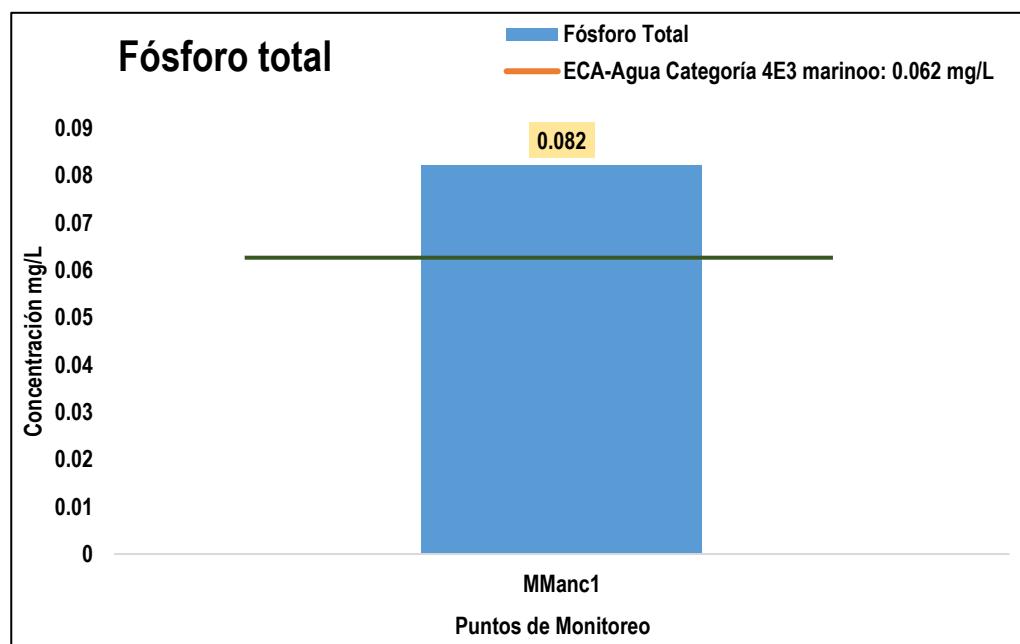
En el ámbito del mar de Tumbes, los resultados de la concentración de coliformes termotolerantes en los puntos **GPRic1** (Estuario Puerto Rico, en el distrito de Tumbes, lugar donde descargan 03 langostineras. El Guamito, Cerro Negro, conocido localmente como estero Puerto Rico), puntos **GPara1** (Estuario Paracas, en el distrito de Zarumilla, intersección de estero El Algarrobo con estero Paracas, los dos desembocan al estero Zarumilla, conocido localmente como Estero Paracas) y **GCama1** (Estuario La Matanza, en el distrito de Aguas Verdes, en el intersección de estero Camarones con estero Zarumilla, al inicio del estero Camarones, conocido localmente como Estero Camarones) presentan valores por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 4 Subcategoría E3 - Estuarios.

#### Categoría 4 A3: Marinos

##### 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.

**GRÁFICO 11: MAR DE TUMBES: VALORES DE FÓSFORO TOTAL, SEGÚN CATEGORÍA 4 SUBCATEGORÍA E3, DICIEMBRE 2024**



En el ámbito del mar de Tumbes, los resultados de la concentración de fósforo total en el punto **MManc1** (Mar frente al distrito de Mancora, aproximadamente a 130 m de la orilla, altura del muelle), presentan un resultado por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 4 Subcategoría E3 - Marinos.

Panamericana Norte Km 3.5

Urb. Las Mercedes - Piura

T: 073-356332

[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)[www.gob.pe/midagri](http://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 : <CLAVE\_ACCESO>





PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## 7. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

### 7.1. Parámetros que cumplen con los ECA para Agua

El Cuadro 7.1 presenta el resumen de los resultados de los puntos de muestreo del mar de Tumbes que cumplen los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), establecido mediante el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

**CUADRO 7.1**  
**MAR DE TUMBES: RESUMEN DE LOS PARÁMETROS QUE CUMPLEN LOS ECA PARA AGUA, DICIEMBRE 2024.**

Nombre del cuerpo de agua	Código	Clasificación
Mar frente al distrito de La Cruz	MPHer1	Cat. 2 - C1
Estuario Canal Artificial	GCart1	Cat 4-E3
Estuario Zarumilla	GZaru1	

### 7.2. Parámetros que no cumplen con los ECA para Agua

El Cuadro 7.2 presenta el resumen de los resultados de los puntos de muestreo del Mar de Tumbes, que no cumplen los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), establecido mediante el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

**CUADRO 7.2**  
**MAR DE TUMBES: RESUMEN DE LOS PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN LOS ECA PARA AGUA, DICIEMBRE 2024.**

Nombre del cuerpo de agua	Código	Clasificación	Parámetros que no cumplen los ECA para Agua
Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 60 m de la orilla, frente a la localidad de Cancas.	MCanc1	Cat. 2 - C1	pH, Fósforo Total, Nitratos,
Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la Langostinera Héctor García Barrantes - Tolmos	MPRed1		Fósforo Total, pH
Mar frente al distrito de Tumbes, en la orilla, frente a la Isla del Amor	MHBal1		Fósforo Total, pH, Cobre
Mar frente al distrito Canoas de Punta Sal	MPSal1		Fósforo Total, Zinc
Mar frente al distrito de Zorritos	MZorr1		Fósforo Total
Mar frente al distrito de Zorritos	MGrau1		Fósforo Total, níquel
Estuario Corrales en el distrito de Corrales	GCorr1		Fósforo Total, Cobre
Estuario Puerto Pizarro en el distrito de Tumbes	GPPiz1		Fósforo Total, Cobre
Mar frente al distrito La Cruz	MCruz1		Fósforo Total



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Estuario El Algarrobo	GAlga1	Cat 4-E3: Estuarios	Mercurio
Estuario El Bendito	GBend1		Mercurio
Estuario La Matanza	GCama1		Fósforo Total, selenio, Coliformes Termotolerantes
Estuario Gallegos	GGall1		Mercurio, Selenio, fósforo total
Estuario Jeli	GJeli1		Mercurio
Estuario Matapalo	GMata1		Selenio,
Estuario Paracas	GPara1		Mercurio, Selenio, fósforo total, Coliformes Termotolerantes
Estuario Puerto Perú	GPPer1		Selenio, fósforo total
Estuario Puerto Rico	GPRic1		Fósforo Total, Mercurio, Coliformes Termotolerantes
Estuario La Ramada	GRama1		Mercurio
Mar frente al distrito de Mancora	MManc1	Cat 4-E3: Marinos	Fósforo Total

## 8. CONCLUSIONES

- 8.1. Se ejecutó el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales en la zona marino costera del mar de Tumbes, año 2024, del 9 al 13 de diciembre del 2024, siendo liderado por la Administración Local De Agua Tumbes.
- 8.2. La red de puntos de muestreo de la zona marino costero - mar de tumbes está conformada por 23 puntos de muestreo activos, logrando evaluarlos en su totalidad.
- 8.3. Se evaluó la calidad del agua en la en la zona marino costera del mar de Tumbes, comparando los resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA 2017) para Agua, con base en la clasificación de los ríos principales y sus tributarios según la Categoría 2 subcategoría C-1 y categoría 4, subcategoría E-3: estuarios y marinos.
- 8.4. El parámetro “pH” no cumple con el ECA-Agua para la Categoría 2, Subcategoría C-1; en los puntos de muestreo: MCanc1, MPRed1 y MHBal1.
- 8.5. El parámetro “Fósforo total” no cumple con el ECA-Agua para la Categoría 2, Subcategoría C-1; en los puntos de muestreo: MPSal1, MCanc1, MPRed1, MZorr1, MGrau1, GCorr1, MHBal1, GPPiz1 y MCruz1; en la Categoría 4, Subcategoría E3: estuarios en los puntos de muestreo: GPRic1, GPara1, GGall1 , GCama1 GPPer1 y en la Categoría 4, Subcategoría E3: marinos en el punto de muestreo: MManc1.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- 8.6. El parámetro “**nitratos**” no cumple con el ECA-Agua para la Categoría 2, Subcategoría C-1; en el punto de muestreo: MCanc1.
- 8.7. El parámetro “**cobre**” no cumple con el ECA-Agua para la Categoría 2, Subcategoría C-1; en los puntos de muestreo: GCorr1, MHBal1 y GPPiz1.
- 8.8. El parámetro “**niquel**” no cumple con el ECA-Agua para la Categoría 2, Subcategoría C-1; en el punto de muestreo: MGrau1.
- 8.9. El parámetro “**zinc**” no cumple con el ECA-Agua para la Categoría 2, Subcategoría C-1; en el punto de muestreo: MPSal1.
- 8.10. El parámetro “**selenio**” no cumple con el ECA-Agua para la Categoría 4, Subcategoría E3: estuarios; en los puntos de muestreo: GPara1, GGall1, GCama1, GMata1 y GPPer1.
- 8.11. El parámetro “**mercurio**” no cumple con el ECA-Agua para la Categoría 4, Subcategoría E3: estuarios; en los puntos de muestreo: GAlga1, GPRic1, GBend1, GJeli1, GRama1, GPara1 y GGall1.
- 8.12. El parámetro “**coliformes termotolerantes**” no cumple con el ECA-Agua para la Categoría 4, Subcategoría E3: estuarios; en los puntos de muestreo: GCama1, GPara1 y GPRic1.

## 9. RECOMENDACIONES

- 9.1. Se recomienda a la Administración Local de Agua Tumbes en coordinación con la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla, realizar la búsqueda de fuentes contaminantes en el ámbito de la zona marino costera del mar de Tumbes.
- 9.2. Continuar con las acciones de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos en la zona marino costero 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 y la afectación de las fuentes contaminantes.
- 9.3. Continuar con las acciones de sensibilización y de difusión de las acciones de vigilancia que viene realizando la entidad en la zona marino – costero, en coordinación con la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V y la Administración Local de Agua Tumbes; a fin de promover la gestión sostenible de los recursos hídricos, con énfasis en aquellos cuerpos de agua que se presenten incumpliendo los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

- 9.4. Remitir copia del presente informe técnico a las instituciones, como: Gobierno Regional de Tumbes, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Dirección Regional de Salud Ambiental, Dirección Regional de Energía y Minas, para que puedan implementar acciones correspondientes en el marco de sus competencias relacionadas con la gestión de los recursos hídricos.
- 9.5. Remitir copia del presente informe la Administración Local de Agua Tumbes, para conocimiento y fines correspondientes.
- 9.6. Se recomienda a la Administración Local de Agua Tumbes, registrar los datos obtenidos de los resultados del monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales en la zona marino costera del mar de Tumbes, del presente informe en la plataforma de la DCERH para mantener actualizado el observatorio del agua.
- 9.7. Se recomienda a la Administración Local de Agua Tumbes, difundir los resultados monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales en la zona marino costera del mar de Tumbes, con los diferentes actores del ámbito público y privado; con la finalidad de adoptar compromisos, a través de mesas de concertación y trabajo articulado que conlleve a desarrollar estrategias que permitan mitigar, conservar y prevenir la afectación de la calidad del recurso hídrico.

## 10. ANEXOS

- 10.1. Anexo Nº 01: Registro de datos de campo
- 10.2. Anexo Nº 02: Panel fotográfico
- 10.3. Anexo Nº 03: Actas de Monitoreo
- 10.4. Anexo Nº 04: Informes de Ensayo de Laboratorio
- 10.5 Anexo Nº 05: Certificados de calibración de equipo multiparámetro.

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

Atentamente,

### FIRMADO DIGITALMENTE

**KATYA FIORELLA DAVILA BELLODAS**

PROFESIONAL

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - JEQUETEPEQUE ZARUMILLA



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"**Anexo Nº 01: Registro de datos de campo****CUENCA TUMBES**

ALA: Administración Local de Agua Tumbes

**REALIZADO POR:**Ing. Elver Wilfredo Zarate Peña  
Tec. Roberto Carlos Cadenillas Chavez

Nº	Código Final	Descripción	Este	Norte	Fecha	Hora	T°	pH	OD mg/L
1	MPSal1	Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 70 m de la orilla, en el límite con Playa Decámeron.	502457	9560184	09/12/2024	9:45	25.09	8.28	7.819
2	MManc1	Mar frente al distrito de Mancora, aproximadamente a 130 m de la orilla, altura del muelle.	492863	9546033	09/12/2024	8.15	25.78	8.40	7.564
3	MCanc1	Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 60 m de la orilla, frente a la localidad de Cancas.	501719	9564284	10/12/2024	9:00	25.17	8.64	7.243
4	MPRed1	Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la Langostinera Héctor García Barrantes - Tolmos.	518912	9576046	10/12/2024	10:40	25.70	8.55	7.789
5	MZorr1	Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la PTAR La Tucila	538022	9594845	10/12/2024	13:25	24.89	8.23	7.765
6	MGrau1	Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a pasivos carboníferos.	539684	9594850	10/12/2024	13:55	25.34	8.32	7.854
7	MCruz1	Mar frente al distrito de La Cruz, en la orilla, frente a la planta INYSA que tiene emisor submarino	547077	9598946	10/12/2024	15:15	25.66	8.25	7.165
9	MPHer1	Mar frente al distrito de La Cruz, aproximadamente a 330 m de la orilla, frente a la playa Hermosa	547481	9599824	11/12/2024	8:45	24.79	8.30	7.177
8	GCorr1	Estuario Corrales en el distrito de Corrales, en confluencia con el Estuario Palo Santo, conocido localmente como Estero Corrales	553379	9607085	11/12/2024	9:00	24.07	8.25	6.456
10	MHBal1	Mar frente al distrito de Tumbes, en la orilla, frente a la Isla del Amor	567026	9614150	11/12/2024	11:10	24.76	8.92	6.987
11	GPPiz1	Estuario Puerto Pizarro en el distrito de Tumbes, aproximadamente a 800 m del pueblo, conocido localmente como estero Puerto Pizarro.	567674	9613360	11/12/2024	11:45	24.27	8.28	6.654
12	GAIga1	Estuario El Algarrobo, en el distrito de Zarumilla, cerca al canal artificial El Mocho, recibe aguas langostineras, poza de oxidación de Campo amor y quebradas en épocas de lluvia, conocido localmente como Estero El Algarrobo.	580220	9618105	12/12/2024	7:43	25.09	7.53	6.154
13	GBend1	Estuario El Bendito, en el distrito de Zarumilla, en la boca de estero El Bendito a playa El Bendito, conocido localmente como Estero El Bendito	574520	9619433	12/12/2024	11:40	24.89	7.26	6.156
14	GCart1	Estero Canal Artificial de langostineras La Fragata, Pacífico Azul e Isla Bella.	575762	9617089	12/12/2024	12:58	24.55	7.62	6.666
15	GPRic1	Estuario Puerto Rico, en el distrito de Tumbes, lugar donde descargan 03 langostineras. El Guamito, Cerro Negro, conocido localmente como estero Puerto Rico.	566746	9612144	12/12/2024	14:58	25.02	7.73	6.876



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Nº	Código Final	Descripción	Este	Norte	Fecha	Hora	T°	pH	OD mg/L
16	GJeli1	Estuario Jeli, en el distrito de Zarumilla, altura de campos acuícolas, conocido como estero Jeli.	570676	9614692	12/12/2024	15:50	24.98	7.50	6.561
17	GRama1	Estuario La Ramada, en el distrito de Tumbes, cerca de la bomba de captación de Langostinera Tumbes. Conocido localmente como estero La Ramada.	563838	9611210	12/12/2024	17:10	25.05	7.60	6.540
18	GPara1	Estuario Paracas, en el distrito de Zarumilla, intersección de estero El Algarrobo con estero Paracas, los dos desembocan al estero Zarumilla, conocido localmente como Estero Paracas.	580581	9618466	13/12/2024	10:33	24.18	8.10	6.146
19	GGall1	Estuario Gallegos, en el distrito de Zarumilla, Sector La Vuelta del Fatal, cerca de Langostinera Caimán, conocido localmente como Estero Gallegos	580153	9618875	13/12/2024	11:34	24.99	8.00	6.761
20	GMata1	Estuario Matapalo, en el distrito de Zarumilla, frente al Puesto Policial PVF-Matapalo	583423	9621179	13/12/2024	12:10	25.13	8.20	6.176
21	GPPPer1	Estuario Puerto Perú, en el distrito de Aguas Verdes, frente al puerto Hualtaco-Ecuador, límite internacional, conocido localmente como Estero Puerto Perú	585747	9618606	13/12/2024	12:42	25.18	8:25	6.561
22	GCama1	Estuario La Matanza, en el distrito de Aguas Verdes, en la intersección de estero Camarones con estero Zarumilla, al inicio del estero Camarones, conocido localmente como Estero Camarones.	582754	9619253	13/12/2024	13:35	24.87	7.67	6.516
23	GZaru1	Estuario Zarumilla, en el distrito de Zarumilla, frente al Sendero Interpretativo, conocido localmente como Estero Zarumilla.	581310	9619437	13/12/2024	14:01	24.68	7.25	6.173



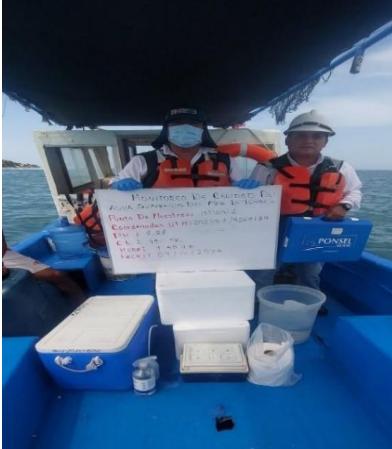
PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## ANEXO 02: Panel Fotográfico

		
	<b>FOTOGRAFÍA N° 1</b> Punto de muestreo <b>MPSal1</b> : Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 70 m de la orilla, en el límite con Playa Decámeron..	<b>FOTOGRAFÍA N° 2</b> Punto de muestreo <b>MCanc1</b> : Mar frente al distrito de Canoas de Punta Sal, aproximadamente a 60 m de la orilla, frente a la localidad de Cancas.
		
	<b>FOTOGRAFÍA N° 3</b> Punto de muestreo <b>MPRed1</b> : Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la Langostinera Héctor García Barrantes - Tolmos	<b>FOTOGRAFÍA N° 4</b> Punto de muestreo <b>MZorr1</b> : Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a la PTAR La Tucila
		
	<b>FOTOGRAFÍA N° 5</b> Punto de muestreo <b>MGrau1</b> : Mar frente al distrito de Zorritos, en la orilla, frente a pasivos carboníferos.	<b>FOTOGRAFÍA N° 6</b> Punto de muestreo <b>MCruz1</b> : Mar frente al distrito de La Cruz, en la orilla, frente a la planta INYSA que tiene emisor submarino

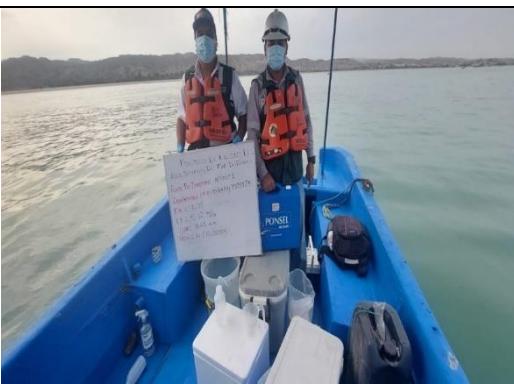
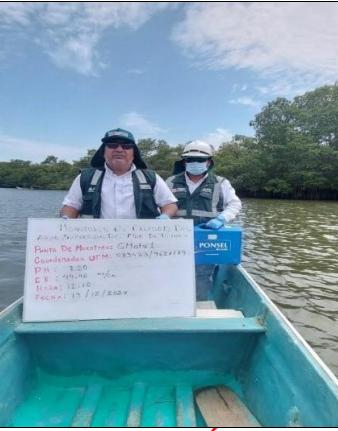


PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

	
<p><b>FOTOGRAFÍA N° 7</b> Punto de muestreo <b>MPher1</b> : Mar frente al distrito de La Cruz, aproximadamente a 330 m de la orilla, frente a la playa Hermosa</p> 	<p><b>FOTOGRAFÍA N° 8</b> Punto de muestreo <b>MHBal1</b>: Mar frente al distrito de Tumbes, en la orilla, frente a la Isla del Amor</p> 
<p><b>FOTOGRAFÍA N° 9</b> Punto de muestreo <b>GCorr1</b> : Estuario Corrales en el distrito de Corrales, en confluencia con el Estuario Palo Santo, conocido localmente como Estero Corrales</p>	<p><b>FOTOGRAFÍA N° 10</b> Punto de muestreo <b>R_GPPiz1</b> : Estuario Puerto Pizarro en el distrito de Tumbes, aproximadamente a 800 m del pueblo, conocido localmente como estero Puerto Pizarro.</p>
	
<p><b>FOTOGRAFÍA N° 11</b> Punto de muestreo <b>GMata1</b> : Estuario Matapalo, en el distrito de Zarumilla, frente al Puesto Policial PVF-Matapalo</p>	<p><b>FOTOGRAFÍA N° 12</b> Punto de muestreo <b>GCama1</b> : Estuario La Matanza, en el distrito de Aguas Verdes, en el intersección de estero Camarones con estero Zarumilla, al inicio del estero Camarones, conocido localmente como Estero Camarones.</p>

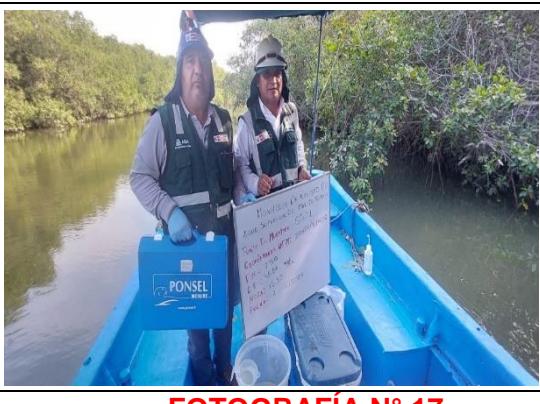


PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

	
<p><b>FOTOGRAFÍA N° 13</b> Punto de muestreo <b>MManc1</b>: Mar frente al distrito de Mancora, aproximadamente a 130 m de la orilla, altura del muelle.</p>	<p><b>FOTOGRAFÍA N° 14</b> Punto de muestreo <b>GRama1</b>: Estuario La Ramada, en el distrito de Tumbes, cerca a la bomba de captación de Langostinera Tumbes. Conocido localmente como estero La Ramada .</p>
	
<p><b>FOTOGRAFÍA N° 15</b> Punto de muestreo <b>GCart1</b> : Estero Canal Artificial de langostineras La Fragata, Pacífico Azul e Isla Bella.</p>	<p><b>FOTOGRAFÍA N° 16</b> Punto de muestreo <b>GBend1</b>: Estuario El Bendito, en el distrito de Zarumilla, en la boca de estero El Bendito a playa El Bendito, conocido localmente como Estero El Bendito .</p>
	
<p><b>FOTOGRAFÍA N° 17</b> Punto de muestreo <b>GJeli1</b> : Estuario Jeli, en el distrito de Zarumilla, altura de campos acuícolas, conocido como estero Jeli.</p>	<p><b>FOTOGRAFÍA N° 18</b> Punto de muestreo <b>GAlga1</b> : Estuario El Algarrobo, en el distrito de Zarumilla, cerca al canal artificial El Mocho, recibe aguas langostineras, poza de oxidación de Campoamor y quebradas en</p>

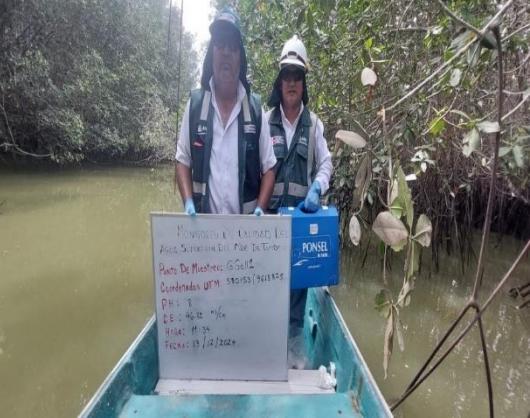
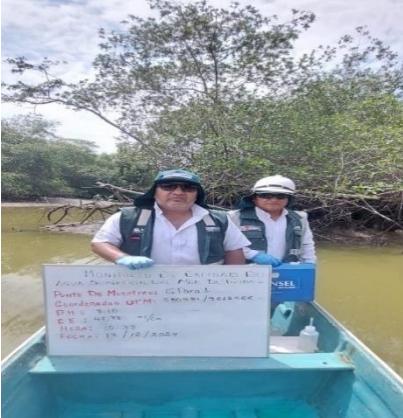
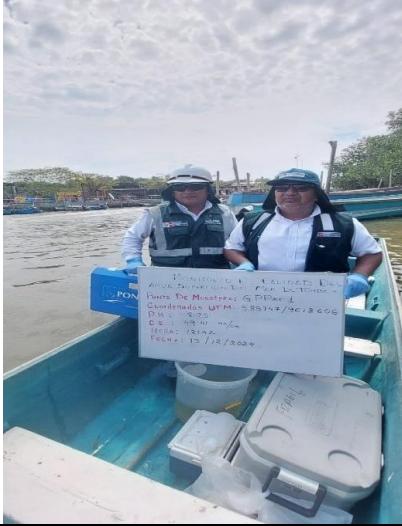
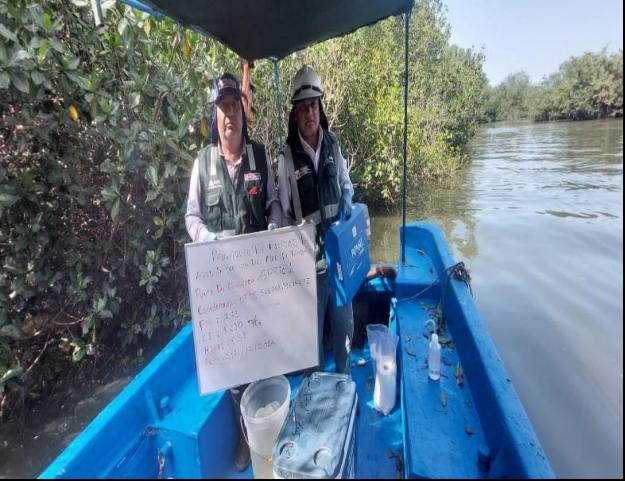


PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

	épocas de lluvia, conocido localmente como Estero El Algarrobo.
	
<b>FOTOGRAFÍA N° 19</b> Punto de muestreo GGall1 : Estuario Gallegos, en el distrito de Zarumilla, Sector La Vuelta del Fatal, cerca de Langostinera Caimán, conocido localmente como Estero Gallegos	<b>FOTOGRAFÍA N° 20</b> Punto de muestreo GPara1 : Estuario Paracas, en el distrito de Zarumilla, intersección de estero El Algarrobo con estero Paracas, los dos desembocan al estero Zarumilla, conocido localmente como Estero Paracas.
	
<b>FOTOGRAFÍA N° 21</b> Punto de muestreo GPPer1 : Estuario Puerto Perú, en el distrito de Aguas Verdes, frente al puerto Hualtaco-Ecuador, límite internacional, conocido localmente como Estero Puerto Perú	<b>FOTOGRAFÍA N° 22</b> Punto de muestreo GPRic1 : Estuario Puerto Rico, en el distrito de Tumbes, lugar donde descargan 03 langostineras. El Guamito, Cerro Negro, conocido localmente como estero Puerto Rico.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



### FOTOGRAFÍA N° 23

Punto de muestreo GZaru1 : Estuario Zarumilla, en el distrito de Zarumilla, frente al Sendero Interpretativo, conocido localmente como Estero Zarumilla.