



INFORME N° 00149-2019-OEFA/DEAM-STEC

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **LÁRAZO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica

JULIO ANDRÉS GONZALES ROSSEL
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Pesquería, Industria y otros

CARLOS FERNANDO GUTIÉRREZ ROJAS
Especialista de Evaluaciones Ambientales

ASUNTO : Vigilancia ambiental de la bahía de Sechura - mayo 2019

CUE : 2019-02-0017

CODIGO DE ACCIÓN : 0004-5-2019-401

REFERENCIA : Planefa 2019

FECHA : Lima, 28 de Junio de 2019

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la vigilancia ambiental realizada en la bahía de Sechura son presentados en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Bahía de Sechura, departamento Piura, provincia y distrito Sechura
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Pesca industrial y acuicultura
c.	Problemática identificada	Denuncias por afectación de la calidad ambiental debido a la actividad pesquera, acuicultura y la minería no metálica
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2019 POI 2019 Comité de gestión y seguimiento del «Plan de Prevención y Mejoramiento de la Calidad Ambiental de la Bahía de Sechura»
e.	Tipo de evaluación	Vigilancia Ambiental
f.	Periodo de ejecución	Del 02 al 11 de mayo de 2019



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Profesionales que aportaron a este documento:

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Carlos Fernando Gutiérrez Rojas	Biólogo	Campo/gabinete
2	Luis Ángel Aguirre Méndez	Biólogo	Campo
3	Remy Heriberto Canales Ortiz	Biólogo	Campo
4	Julio Andrés Monzón Anticona	Biólogo pesquero	Campo/Gabinete
5	Julio Andrés Gonzales Rossel	Ingeniero Ambiental	Gabinete

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Los parámetros evaluados en la vigilancia ambiental realizada en la bahía de Sechura se presentan en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Parámetros evaluados

Matriz evaluada	Parámetros evaluados	Cantidad de estaciones
Agua de mar	temperatura, pH, conductividad eléctrica, salinidad, oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fósforo total, coliformes termotolerantes	45
	DBO, SST	38
	Aceites y grasas	26
	Sulfuros	19
Sedimento	Granulometría, sulfuros, materia orgánica, metales totales + Hg	29

3. OBJETIVO

Evaluar el comportamiento y la calidad ambiental del agua y sedimentos en la bahía de Sechura, distrito y provincia Sechura, departamento Piura del 2 al 11 en el mayo de 2019.

4. METODOLOGÍA

4.1 PROTOCOLOS DE MONITOREO

El protocolo de monitoreo utilizado se describe en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Protocolo de monitoreo utilizado para el monitoreo de agua y sedimento

Matriz	Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Agua	Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales	Sección 6.5.3 Mar pág. 12-31	Perú	Autoridad Nacional de Agua	Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA	2016
Sedimento	<i>Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses: Technical Manual</i>	Sección 3 Collection of whole sediment pág. 3-1 a 3-17	Estados Unidos	<i>U.S. Environmental Protection Agency</i>	Guía Internacional	2001



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

4.2 Ubicación de los puntos

En la Tabla 4.2 se muestra la información de los puntos de monitoreo de agua de mar en la bahía de Sechura.

Tabla 4.2. Puntos de vigilancia ambiental de calidad del agua de mar

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17L		Profundidad (m)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	BSech4(S)	504430	9388964	0	Punto ubicado frente a los manglares de San Pedro de Vice, en la zona acuícola de mayor de escala de cultivo de concha de abanico, a 7,1 km de la costa.
2	BSech4(F)	504430	9388964	25	
3	BSech1(S)	504607	9387398	0	Punto ubicado frente a los manglares de San Pedro de Vice, en la zona acuícola de mayor de escala de cultivo de concha de abanico, a 7,3 km de la costa.
4	BSech1(F)	504607	9387398	26	
5	BSech2(S)	506017	9387542	0	Punto de referencia ubicado cerca de la zona acuícola de mayor de escala de cultivo de concha de abanico, a 6 km de la costa.
6	BSech2(F)	506017	9387542	18	
7	BSech3(S)	506952	9388711	0	Punto ubicado frente a los manglares de San Pedro de Vice, en la zona acuícola de mayor de escala de cultivo de concha de abanico, a 4,7 km de la costa.
8	BSech3(F)	506952	9388711	18	
9	DEM1(S)	515406	9367817	0	Punto ubicado a la altura del desembarcadero Las Delicias.
10	DEM1(F)	515406	9367817	5	
11	PPEZ-EM(S)	515763	9369112	0	Punto ubicado a la altura del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
12	PPEZ-EM(F)	515763	9369112	5,5	
13	PPEZ-1(S)	515763	9369362	0	Punto ubicado a 250 m al norte del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
14	PPEZ-1(F)	515763	9369362	6	
15	PPEZ-2(S)	516013	9369112	0	Punto ubicado a 250 m al este del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
16	PPEZ-2(F)	516013	9369112	4,5	
17	PPEZ-3(S)	515763	9368862	0	Punto ubicado a 250 m al sur del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
18	PPEZ-3(F)	515763	9368862	5	
19	PPEZ-4(S)	515513	9369112	0	Punto ubicado a 250 m al oeste del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
20	PPEZ-4(F)	515513	9369112	6	
21	CCT(S)	515815	9372613	0	Punto ubicado a la altura de caleta Constante.
22	CCT(F)	515815	9372613	6,3	
23	GC-EM(S)	515347	9370275	0	Punto ubicado a la altura del emisor del establecimiento industrial pesquero Gam Corp.
24	GC-EM(F)	515347	9370275	6	
25	CO1(S)	497372	9357009	0	Punto ubicado a 850 m de la costa, a la altura del emisor del establecimiento industrial pesquero Copeinca.
26	CO1(F)	497372	9357009	5	
27	CO2(S)	496581	9357551	0	Punto ubicado a 850 m de la costa, al noroeste del punto CO1.
28	CO2(F)	496581	9357551	5	
29	CO3(S)	497131	9357186	0	Punto ubicado a 850 m de la costa, al noroeste del punto CO1.
30	CO3(F)	497131	9357186	4	
31	CO4(S)	497613	9356832	0	Punto ubicado a 850 m de la costa, al sureste del punto CO1.
32	CO4(F)	497613	9356832	4,2	
33	CO5(S)	498275	9356460	0	Punto ubicado a 850 m de la costa, al sureste del punto CO1.
34	CO5(F)	498275	9356460	4,5	
35	CO6(S)	497188	9356770	0	Punto ubicado a 600 m de la costa, al suroeste del punto CO1
36	CO6(F)	497188	9356770	4,5	
37	CO7(S)	497540	9357247	0	Punto ubicado a 1200 m de la costa, al noreste del punto CO1
38	CO7(F)	497540	9357247	5	

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17L		Profundidad (m)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
39	PLAYA3	516552	9372972	0	Playa ubicada al norte de caleta Constante
40	PLAYA2	515320	9382854	0	Punto ubicado al sur de Chullillachi
41	PLAYA5	515938	9367217	0	Playa ubicada frente al desembarcadero de Las Delicias.
42	PPEZ-PL	516241	9369084	0	Playa ubicada frente al establecimiento industrial pesquero Perupez
43	GC-PL	516333	9370143	0	Playa ubicada frente al establecimiento industrial pesquero Gam Corp.
44	COP-PL	496672	9356302	0	Playa ubicada a 100m a este del establecimiento industrial pesquero Copeinca.
45	EPA1	515458	9361189	0	Punto ubicado en el estuario del Virrilá, a 800 m al sureste de Parachique.

En la Tabla 4.3 se muestra la información de los puntos de monitoreo de sedimento marino en la bahía de Sechura.

Tabla 4.3. Puntos de vigilancia ambiental de calidad de sedimento marino en la bahía de Sechura

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17L		Profundidad (m)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	BSech4	504430	9388964	25	Punto ubicado frente a los manglares de San Pedro de Vice, en la zona acuícola de mayor de escala de cultivo de concha de abanico, a 7,1 km de la costa.
2	BSech1	504607	9387398	26	Punto ubicado frente a los manglares de San Pedro de Vice, en la zona acuícola de mayor de escala de cultivo de concha de abanico, a 7,3 km de la costa.
3	BSech2	506017	9387542	18	Punto de referencia ubicado cerca de la zona acuícola de mayor de escala de cultivo de concha de abanico, a 6 km de la costa.
4	BSech3	506952	9388711	18	Punto ubicado frente a los manglares de San Pedro de Vice, en la zona acuícola de mayor de escala de cultivo de concha de abanico, a 4,7 km de la costa.
5	DEM1	515406	9367817	5	Punto ubicado a la altura del desembarcadero Las Delicias.
6	PPEZ-EM	515763	9369112	5,5	Punto ubicado a la altura del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
7	PPEZ-1	515763	9369362	6	Punto ubicado a 250 m al norte del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
8	PPEZ-2	516013	9369112	4,5	Punto ubicado a 250 m al este del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
9	PPEZ-3	515763	9368862	5	Punto ubicado a 250 m al sur del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
10	PPEZ-4	515513	9369112	6	Punto ubicado a 250 m al oeste del emisor del establecimiento industrial pesquero Perupez.
11	CCT	515815	9372613	6,3	Punto ubicado a la altura de caleta Constante.
12	GC-EM	515347	9370275	6	Punto ubicado a la altura del emisor del establecimiento industrial pesquero Gam Corp.
13	GC-1	515347	9670525	5	Punto ubicado a 250 m al norte del emisor submarino del establecimiento industrial pesquero Gam Corp.
14	GC-2	515597	9370275	5,5	Punto ubicado a 250 m al este del emisor submarino del establecimiento industrial pesquero Gam Corp.
15	GC-3	515347	9370025	5,5	Punto ubicado a 250 m al sur del emisor submarino del establecimiento industrial pesquero Gam Corp.
16	GC-4	515097	9370275	5	Punto ubicado a 250 m al oeste del emisor submarino del establecimiento industrial pesquero Gam Corp.
17	CO1	497372	9357009	5	Punto ubicado a 850 m de la costa, a la altura del emisor del establecimiento industrial pesquero Copeinca.
18	CO2	496581	9357551	5	Punto ubicado a 850 m de la costa, al noroeste del punto CO1.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 17L		Profundidad (m)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
19	CO3	497131	9357186	4	Punto ubicado a 850 m de la costa, al noroeste del punto CO1.
20	CO4	497613	9356832	4,2	Punto ubicado a 850 m de la costa, al sureste del punto CO1.
21	CO5	498275	9356460	4,5	Punto ubicado a 850 m de la costa, al sureste del punto CO1.
22	CO6	497188	9356770	4,5	Punto ubicado a 600 m de la costa, al suroeste del punto CO1
23	CO7	497540	9357247	5	Punto ubicado a 1200 m de la costa, al noreste del punto CO1
24	PLAYA3	516552	9372972	0	Playa ubicada al norte de caleta Constante
25	PLAYA2	515320	9382854	0	Punto ubicado al sur de Chullillachi
26	PLAYA5	515938	9367217	0	Playa ubicada frente al desembarcadero de Las Delicias.
27	PPEZ-PL	516241	9369084	0	Playa ubicada frente al establecimiento industrial pesquero Perupez
28	GC-PL	516333	9370143	0	Playa ubicada frente al establecimiento industrial pesquero Gam Corp.
29	EPA1	515458	9361189	0	Punto ubicado en el estuario del Virrilá, a 800 m al sureste de Parachique.

4.3 EQUIPOS UTILIZADOS Y METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS

Los equipos utilizados para el muestreo y las metodologías de análisis son presentados en la Tabla 4.4 y Tabla 4.5 respectivamente.

Tabla 4.4. Equipos utilizados en el muestreo/monitoreo de agua y sedimento

Matriz	Parámetro	Equipo	Marca	Modelo
Agua	pH	Multiparámetro	HACH CO	HQ40D
	Oxígeno disuelto	Multiparámetro	HACH CO	HQ40D
	Temperatura	Multiparámetro	HACH CO	HQ40D
	Conductividad	Multiparámetro	HACH CO	HQ40D
	Salinidad	Multiparámetro	HACH CO	HQ40D
	Demanda bioquímica de oxígeno	Botella Niskin	Bioservice	-
	Aceites y grasas	Botella Niskin	Bioservice	-
	Sólidos totales suspendidos	Botella Niskin	Bioservice	-
	Sulfuros	Botella Niskin	Bioservice	-
	Coliformes temotolerantes	Botella Niskin	Bioservice	-
	Nitritos	Botella Niskin	Bioservice	-
	Nitratos	Botella Niskin	Bioservice	-
Fósforo total	Botella Niskin	Bioservice	-	
Sedimento	Materia orgánica	Draga	Bioservice	Van veen
	Análisis granulométrico	Draga	Bioservice	Van veen
	Sulfuros	Draga	Bioservice	Van veen
	Metales totales + Hg	Draga	Bioservice	Van veen

Tabla 4.5. Métodos para el análisis de agua y sedimentos

Matriz	Parámetro	Método	Técnica Empleada
Agua	Demanda bioquímica de oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
	Aceites y grasas	ASTM D7066-04 (Validado), 2011	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
	Sólidos totales suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Matriz	Parámetro	Método	Técnica Empleada
	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D,23rd Ed.2017	Sulfide: Methylene Blue Method
	Coliformes temotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
	Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO+G692- B,23rd Ed.2017	Nitrogen (Nitrate):Colorimetric Method
	Nitratos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO3- E,23rd Ed.2017	Nitrogen (Nitrate): Cadmium Reduction Method
	Fósforo total	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
Sedimento	Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Norma oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017
	Análisis granulométrico	PEC-018	Densitometría
	Sulfuros	PE-4016	Análisis elemental
	Metales totales + Hg	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996 EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)

4.5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las categorías y sus valores de comparación con los parámetros ambientales de agua y sedimento evaluados en la bahía de Sechura son presentados en la Tabla 4.6 y Tabla 4.7 respectivamente.

Tabla 4.6. Categorías de comparación empleados para agua superficial

Cuerpo de agua	Categoría de comparación	Normativa de comparación
Mar de la bahía de Sechura	Categoría 1: Aguas superficiales destinadas para recreación – Subcategoría B1: Contacto primario	ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
Mar de la bahía de Sechura	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales – Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 4.7. Estándares de comparación para agua superficial de la Categoría 1

Parámetros	Unidad de medida	Categoría 1	
		Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación	
		B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
Físico-químicos			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO ³ -N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO ² --N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
Inorgánicos			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

** El parámetro no aplica para esta categoría

Fuente: D.S. N.° 004-2017-MINAM



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 4.8. Estándares de comparación para agua superficial de la Categoría 2

Parámetros	Unidad de medida	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales
		Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
FÍSICOS- QUÍMICOS		
Aceites y Grasas	mg/L	1
Cianuro Wad	mg/L	0,004
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBOJ)	mg/L	**
Fósforo Total	mg/L	0,062
Nitratos (NO ₃ -) (c)	mg/L	16
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 - 8,5
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	80
Sulfuros	mg/L	0,05
Temperatura	°C	Δ3
INORGÁNICOS		
Amoniaco Total (NH ₃)	mg/L	**
Antimonio	mg/L	0,64
Arsénico	mg/L	0,05
Boro	mg/L	5
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	0,0031
Cromo VI	mg/L	0,05
Mercurio	mg/L	0,00094
Níquel	mg/L	0,0082
Plomo	mg/L	0,0081
Selenio	mg/L	0,071
Talio	mg/L	**
Zinc	mg/L	0,081
ORGÁNICO		
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007
Bifenilos Policlorados		
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003
ORGANOLÉPTICO		
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible
MICROBIOLÓGICO		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)

** El parámetro no aplica para esta categoría

Fuente: D.S. N.° 004-2017-MINAM

Tabla 4.9. Estándares de calidad de sedimento marino de Canadá

Contaminante	ISQG (mg/Kg)	PEL (mg/Kg)
Arsénico	7,24	41,6
Cadmio	0,70	4,2
Cromo	52,3	160
Cobre	18,7	108
Plomo	30,2	112
Mercurio	0,13	0,70
Zinc	124	271



5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1. Calidad de agua

5.1.1. Comparación con los estándares de calidad para agua en el ambiente submareal

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad de agua en el ambiente submareal de la bahía de Sechura.

5.1.1.1. Acuicultores Pisco

La evaluación ambiental en el entorno de la concesión para el cultivo de concha de abanico, perteneciente a Acuicultores Pisco, se realizó considerando 4 puntos de monitoreo en 2 niveles de profundidad.

En la Tabla 5.1 se presentan los resultados de los parámetros de agua de mar en el ambiente submareal registrados durante la evaluación ambiental en los puntos de monitoreo en el entorno de Acuicultores Pisco, y su comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, categoría 2 subcategoría C1 (Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras), señaladas en el D.S. N.º 004-2017-MINAM.

La concentración de oxígeno disuelto incumplió lo establecido en los ECA para Agua, categoría 2 subcategoría 1, en todos los puntos de monitoreo evaluados a nivel de fondo. Al respecto, estos valores pueden deberse a la profundidad y al tipo de fondo presente en la zona de estudio.

La concentración de los demás parámetros evaluados se encuentra dentro de lo establecido en los ECA para Agua, categoría 2 subcategoría C1.

5.1.1.2. Perupez

La evaluación ambiental en el entorno del establecimiento industrial pesquero Perupez (en adelante, EIP) se realizó considerando 1 punto de monitoreo ubicado en el final del emisor submarino, 1 punto ubicado frente al desembarcadero Las Delicias, y 4 puntos de monitoreo ubicados al norte, sur, este y oeste del final del emisor submarino.

En la Tabla 5.2 se presentan los resultados de los parámetros de agua de mar en el ambiente submareal registrados durante la evaluación ambiental en los puntos de monitoreo en el entorno del EIP Perupez, y su comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 1 subcategoría B1 (contacto primario) y categoría 2 subcategoría C1 (Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras), señaladas en el D.S. N.º 004-2017-MINAM.

La concentración de los parámetros de campo y de laboratorio en todos los puntos de monitoreo evaluados se encuentra dentro de lo establecido en los ECA para agua Categoría 1 subcategoría B1 y Categoría 2 subcategoría C1. Es necesario mencionar que no se observó diferencias marcadas entre la concentración de los parámetros evaluados en el emisor submarino (PPEZ-EM) y los puntos control en el ambiente submareal.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.1. Variables de la evaluación en la bahía de Sechura en el entorno de Acuicultores Pisco

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo								ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
		BSech4		BSech1		BSech2		BSech3		Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales
		05/05/2019		05/05/2019		05/05/2019		05/05/2019		C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
		S	F	S	F	S	F	S	F	
<i>Parámetros de campo</i>										
pH	Unidades de pH	8,12	7,78	7,99	7,78	8,14	7,78	8,13	7,78	7 - 8,5
Conductividad	uS/cm	49900	48400	49800	48000	50800	48600	51700	48900	-
Oxígeno disuelto	mg/L	10,22	3,22	8,27	3,37	11,59	3,34	10,53	3,32	> 4
Temperatura	°C	22,3	19,8	20,8	19,5	21,7	19,6	22,4	19,8	Δ3
Salinidad	ppm	35,4	34,1	35,5	35,1	35,4	34,3	35,5	34,3	-
<i>Ensayos físicoquímicos</i>										
Aceites y Grasas (IR)	mg/L	< 0,100	---	< 0,100	---	< 0,100	---	< 0,100	---	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	3	< 2	-
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ -N/L	< 0,008	0,243	0,070	0,269	< 0,008	0,272	< 0,008	0,197	-
Nitratos	mg NO ₃ -L	< 0,035	1,074	0,309	1,189	< 0,035	1,205	< 0,035	0,874	-
Nitritos	mg NO ₂ ⁻ -N/L	< 0,0002	0,0071	0,0014	0,0067	< 0,0002	0,0065	< 0,0002	0,0081	-
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	10	9	< 2	3	6	9	4	7	80
Sulfuros	mg/L	---	< 0,001	---	< 0,001	---	< 0,001	---	< 0,001	0,05
Fósforo total	mg P/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	0,062
<i>Ensayos microbiológicos</i>										
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	< 1,8	2,0	< 1,8	< 1,8	< 1,8	2,0	< 1,8	---	< 14 (área aprobada) (d) < 88 (área restringida) (d)

S: Superficie

F: Fondo

---: El análisis no fue realizado para este parámetro

-: El parámetro no presenta un valor en esta categoría y subcategoría de los ECA para agua

**PERÚ**Ministerio del
AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Tabla 5.2.** Variables de la evaluación en la bahía de Sechura en el entorno del establecimiento industrial pesquero de Perupez

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo						ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
		PPEZ-EM		PPEZ-1		PPEZ-2		Categoría 1-subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación
		6/05/2019		6/05/2019		6/05/2019		B1: Contacto primario
		S	F	S	F	S	F	
<i>Parámetros de campo</i>								
pH	Unidades de pH	7,94	7,95	7,94	7,88	7,96	7,95	6,0 a 9,0
Conductividad	uS/cm	51100	52000	51100	50700	52100	50800	-
Oxígeno disuelto	mg/L	7,85	7,82	7,4	6,69	7,78	7,71	> 5
Temperatura	°C	23,1	22,2	22,8	22	22,7	21,7	-
Salinidad	ppm	35,6	35,5	35,2	35	35,3	34,4	-
<i>Ensayos fisicoquímicos</i>								
Aceites y Grasas (IR)	mg/L	< 0,100	---	< 0,100	---	< 0,100	---	Ausencia de película visible
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ - N/L	0,099	0,113	0,119	0,105	0,092	0,105	10
Nitratos	mg NO ₃ -L	0,438	0,498	0,528	0,466	0,406	0,465	-
Nitritos	mg NO ₂ ⁻ - N/L	0,0041	0,0057	0,0064	0,0078	0,0054	0,0071	1
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	3	3	3	4	8	10	-
Sulfuros	mg/L	---	< 0,001	---	< 0,001	---	< 0,001	0,05
Fósforo total	mg P/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	
<i>Ensayos microbiológicos</i>								
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	200

S: Superficie

F: Fondo

---: El análisis no fue realizado para este parámetro

-: El parámetro no presenta un valor en esta categoría y subcategoría de los ECA para agua



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.2. (Continuación) Variables de la evaluación en la bahía de Sechura en el entorno del establecimiento industrial pesquero de Perupez

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo		ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM	Puntos de monitoreo				ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
		PPEZ-3		Categoría 1-subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación	PPEZ-4		DEM-1		Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales
		6/05/2019			6/05/2019		6/05/2019		
		S	F		S	F	S	F	
<i>Parámetros de campo</i>									
pH	Unidades de pH	8,01	8,01	6,0 a 9,0	7,96	7,95	8,03	7,99	7 - 8,5
Conductividad	uS/cm	51500	50400	-	52100	50800	50700	50200	-
Oxígeno disuelto	mg/L	8,24	7,9	> 5	7,78	7,71	8,81	8,09	> 4
Temperatura	°C	22,2	21,4	-	22,7	22,1	21,6	21,3	Δ3
Salinidad	ppm	35	35,4	-	35,3	34,4	34,6	35,5	-
<i>Ensayos fisicoquímicos</i>									
Aceites y Grasas (IR)	mg/L	< 0,100	---	Ausencia de película visible	< 0,100	---	< 0,100	---	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	< 2	< 2	5	< 2	< 2	< 2	< 2	-
Nitratos	mg NO3 ⁻ -N/L	0,099	0,097	10	0,124	0,094	0,147	0,142	-
Nitratos	mg NO3 ⁻ -L	0,439	0,428	-	0,55	0,417	0,653	0,629	-
Nitritos	mg NO2 ⁻ -N/L	0,0048	0,0056	1	0,005	0,0053	0,0051	0,0056	-
Sólidos Totales Suspendedos	mg/L	3	3	-	2	2	4	5	80
Sulfuros	mg/L	---	< 0,001	0,05	---	< 0,001	---	< 0,001	0,05
Fósforo total	mg P/L	< 0,007	< 0,007	-	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	0,062
<i>Ensayos microbiológicos</i>									
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	200	< 1,8	< 1,8	< 1,8	---	< 14 (área aprobada) (d) < 88 (área restringida) (d)

S: Superficie

F: Fondo

---: El análisis no fue realizado para este parámetro

-: El parámetro no presenta un valor en esta categoría y subcategoría de los ECA para agua

**5.1.1.3. Gam Corp**

La evaluación ambiental en el entorno del establecimiento industrial pesquero Gam Corp se realizó considerando 1 punto de monitoreo en el final del emisor submarino y 1 punto frente a caleta constante en 2 niveles de profundidad en el ambiente submareal.

En la Tabla 5.3 se presentan los resultados de los parámetros de agua de mar en el ambiente submareal registrados durante la evaluación ambiental en los puntos de monitoreo frente al EIP de Gam Corp, en el entorno del emisor submarino, y la comparación de resultados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 2 subcategoría C1 (Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras), señaladas en el D.S. N.º 004-2017-MINAM.

La concentración de los parámetros de campo y de laboratorio en todos los puntos de monitoreo evaluados se encuentra dentro de lo establecido en los ECA para Agua Categoría 2 subcategoría C1. Es necesario mencionar que no se observó diferencias marcadas entre la concentración de los parámetros evaluados en el emisor submarino (GC-EM) y el punto control en el ambiente submareal.

Tabla 5.3. Variables de la evaluación en la bahía de Sechura en el entorno del establecimiento industrial Pesquero Gam Corp

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo				ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
		CCT		GC-EM		Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales
		07/05/2019		07/05/2019		C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
		S	F	S	F	
<i>Parámetros de campo</i>						
pH	Unidades de pH	7,96	7,9	8	7,95	7 - 8,5
Conductividad	uS/cm	50900	49900	51700	51200	-
Oxígeno disuelto	mg/L	7,89	6,65	8,38	7,82	> 4
Temperatura	°C	22,2	21,5	22,7	22,5	Δ3
Salinidad	ppm	35,2	35	34,8	33,9	-
<i>Ensayos fisicoquímicos</i>						
Aceites y Grasas (IR)	mg/L	< 0,100	---	< 0,100	---	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	-
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ -N/L	0,108	0,114	0,079	0,066	-
Nitratos	mg NO ₃ -/L	0,478	0,503	0,352	0,291	-
Nitritos	mg NO ₂ ⁻ -N/L	0,0051	0,0040	0,0040	0,0037	-
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	3	3	4	9	80
Sulfuros	mg/L	---	< 0,001	---	< 0,001	0,05
Fósforo total	mg P/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	0,044	0,062
<i>Ensayos microbiológicos</i>						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 14 (área aprobada) (d) < 88 (área restringida) (d)

S: Superficie

F: Fondo

---: El análisis no fue realizado para este parámetro

-: El parámetro no presenta un valor en esta categoría y subcategoría de los ECA para agua



5.1.1.4. Copeinca

La evaluación ambiental en el entorno del establecimiento industrial pesquero de Corporación Pesquera Inca S.A.C (Copeinca), se realizó considerando 7 siete puntos de monitoreo en 2 niveles de profundidad (incluyendo un punto sobre el emisor submarino, dentro de la zona de mezcla) en el ambiente submareal.

En la Tabla 5.4 se presentan los resultados de los parámetros de agua de mar en el ambiente submareal registrados durante la evaluación ambiental en los puntos de monitoreo frente a Puerto Rico, en el entorno del emisor submarino de Copeinca, y su comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 2 subcategoría C1 (Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras), señaladas en el D.S. N.º 004-2017-MINAM.

La concentración de sólidos totales suspendidos, sulfuros y coliformes termotolerantes fue mayor en el punto de monitoreo CO1 (punto ubicado al final del emisor submarino) a nivel de fondo; sin embargo, debido a que este punto se ubica en la zona de mezcla de los efluentes y el agua de mar, no es comparado con los ECA para Agua.

Es necesario mencionar que durante la inspección mediante buceo se determinó la presencia de un agujero en el emisor submarino, por donde se evidenció una fuga de los efluentes (reportado vía correo electrónico durante el trabajo en campo – Anexo 10); sin embargo, los puntos de monitoreo de control ubicados fuera de la zona de mezcla (250 m o más del emisor) presentaron concentraciones dentro de lo establecido en los ECA para agua, categoría 2 subcategoría C1. Por lo que no se observó una afectación en la calidad del agua en el entorno del emisor submarino de Copeinca.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.4. Variables de la evaluación en la bahía de Sechura en el entorno del establecimiento industrial Pesquero Copeinca

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo								ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
		CO2		CO3		CO6		CO1		Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales
		09/05/2019		09/05/2019		09/05/2019		09/05/2019		C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
		S	F	S	F	S	F	S	F	
<i>Parámetros de campo</i>										
pH	Unidades de pH	7,91	7,85	7,91	7,87	7,87	7,85	7,49	7,47	7 - 8,5
Conductividad	uS/cm	49900	49700	49300	49100	50900	49900	49400	50900	-
Oxígeno disuelto	mg/L	7,02	6,51	7,37	6,98	7,68	6,95	6,08	6,1	> 4
Temperatura	°C	20,5	20,1	21,6	21	21,2	21	22	20,4	Δ3
Salinidad	ppm	35,1	34,2	35	35,4	35,5	34,5	34,8	34,7	-
<i>Ensayos fisicoquímicos</i>										
Aceites y Grasas (IR)	mg/L	< 0,100	---	< 0,100	---	< 0,100	---	< 0,100	---	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	16	144	-
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ -N/L	0,082	0,106	0,033	< 0,008	< 0,008	0,043	0,019	< 0,008	-
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,365	0,468	0,147	< 0,035	< 0,035	0,192	0,086	< 0,035	-
Nitritos	mg NO ₂ ⁻ -N/L	0,0052	0,0048	0,0020	0,0016	0,0009	0,0082	0,0092	0,0054	-
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	2	4	< 2	4	3	4	5	100	80
Sulfuros	mg/L	---	< 0,001	---	< 0,001	---	< 0,001	---	0,263	0,05
Fósforo total	mg P/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	1,342	2,915	0,062
<i>Ensayos microbiológicos</i>										
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	< 1,8	2,0	< 1,8	2,0	< 1,8	4,0	< 1,8	22000	< 14 (área aprobada) (d) < 88 (área restringida) (d)

S: Superficie

F: Fondo

---: El análisis no fue realizado para este parámetro

-: El parámetro no presenta un valor en esta categoría y subcategoría de los ECA para agua



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.4 (continuación). Variables de la evaluación en la bahía de Sechura en el entorno del establecimiento industrial Pesquero Copeinca

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo						ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
		CO7		CO4		CO5		Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales
		09/05/2019		09/05/2019		09/05/2019		C3: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
		S	F	S	F	S	F	
<i>Parámetros de campo</i>								
pH	Unidades de pH	7,91	7,89	7,89	7,9	7,94	7,9	7 - 8,5
Conductividad	uS/cm	49500	49500	49300	49500	50300	50000	-
Oxígeno disuelto	mg/L	7,5	7,32	7,81	7,42	8,49	7,53	> 4
Temperatura	°C	20,9	20,8	21,4	21,3	21,8	21	Δ3
Salinidad	ppm	35,2	35,2	35,4	34,8	34,3	34,9	-
<i>Ensayos físicoquímicos</i>								
Aceites y Grasas (IR)	mg/L	< 0,100	---	< 0,100	---	< 0,100	---	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	-
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ -N/L	0,114	0,085	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,032	-
Nitratos	mg NO ₃ -L	0,505	0,376	< 0,035	< 0,035	< 0,035	0,142	-
Nitritos	mg NO ₂ ⁻ -N/L	0,0066	0,0042	0,0034	0,0012	0,0009	0,0060	-
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	7	4	5	5	10	9	80
Sulfuros	mg/L	---	< 0,001	---	< 0,001	---	< 0,001	0,05
Fósforo total	mg P/L	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	0,062
<i>Ensayos microbiológicos</i>								
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 14 (área aprobada) (d) < 88 (área restringida) (d)

S: Superficie

F: Fondo

---: El análisis no fue realizado para este parámetro

-: El parámetro no presenta un valor en esta categoría y subcategoría de los ECA para agua

**5.1.2. Comparación con estándares de calidad de agua en el ambiente intermareal**

La evaluación ambiental en el ambiente intermareal se realizó considerándose 7 puntos de monitoreo. Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados frente a Chullillachi, caleta Constante, Gam Corp, Perupez, el desembarcadero Las Delicias, en el estuario del Virrilá y Copeinca.

Los resultados de los parámetros de calidad de agua en el ambiente intermareal son presentados en la Tabla 5.5. Se observó que la concentración de coliformes termotolerantes excede lo establecido en los ECA para Agua, Categoría 1, subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación, B1: Contacto primario. Lo anterior se explica debido a que el punto de muestreo PLAYA 2 se encuentra ubicado en la desembocadura del río Piura, el cual lleva las descargas de los centros poblados ubicados en su recorrido. Además, en PLAYA 2 se reportaron los valores más bajos de conductividad y salinidad (5900 uS/cm y 2,77 ppm).

En relación a la concentración de fósforo total, el punto de monitoreo ubicado frente a Perupez (PPEZ-PL) presentó el mayor valor (0,082 mg/P/L). A diferencia del ambiente submareal (con excepción del emisor de Copeinca) se observaron mayores concentraciones de fósforo total en el ambiente intermareal.

Tabla 5.5. Variables de la evaluación de calidad de agua en la bahía de Sechura en el ambiente intermareal

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo				ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
		PLAYA5	PLAYA3	PLAYA2	PPEZ-PL	Categoría 1- subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación
		03/05/2019	03/05/2019	03/05/2019	06/05/2019	B1: Contacto primario
<i>Parámetros de campo</i>						
pH	Unidades de pH	7,92	7,88	7,92	7,79	6,0 a 9,0
Conductividad	uS/cm	56600	51100	5900	53200	-
Oxígeno disuelto	mg/L	8,16	8,08	7,77	8,1	> 5
Temperatura	°C	25,5	26,3	30,9	23,3	-
Salinidad	ppm	35,7	35	2,77	36,4	-
<i>Ensayos fisicoquímicos</i>						
Aceites y Grasas (IR)	mg/L	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	Ausencia de película visible
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ -N/L	0,015	0,009	< 0,008	0,116	10
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,068	0,041	< 0,035	0,512	-
Nitritos	mg NO ₂ ⁻ -N/L	0,0036	0,0040	0,0006	0,0062	1
Fósforo total	mg P/L	0,069	0,015	0,021	0,082	-
<i>Ensayos microbiológicos</i>						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8	330	< 1,8	200



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.5 (continuación). Variables de la evaluación de calidad de agua en la bahía de Sechura en el ambiente intermareal

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo			ECA para Agua D.S. N° 004-2017-MINAM
		GC-PL	COP-PL	EPA1	Categoría 1-subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación
		07/05/2019	09/05/2019	09/05/2019	B1: Contacto primario
<i>Parámetros de campo</i>					
pH	Unidades de pH	7,8	7,75	8,52	6,0 a 9,0
Conductividad	uS/cm	52100	52300	41100	-
Oxígeno disuelto	mg/L	8,36	7,79	12,04	> 5
Temperatura	°C	22,9	22,4	29,4	-
Salinidad	ppm	34,9	34,1	24	-
<i>Ensayos fisicoquímicos</i>					
Aceites y Grasas (IR)	mg/L	< 0,100	< 0,100	< 0,100	Ausencia de película visible
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ -N/L	0,114	0,161	0,012	10
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,503	0,711	0,054	-
Nitritos	mg NO ₂ ⁻ -N/L	0,0037	0,0097	0,0058	1
Fósforo total	mg P/L	0,069	< 0,007	0,364	-
<i>Ensayos microbiológicos</i>					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	< 1,8	2,0	130	200

5.2. Calidad de Sedimento

5.2.1. Análisis de la textura

Los resultados de porcentajes de arena, limo y arcilla obtenidos en las zonas evaluadas de la bahía de Sechura y la textura calculada a partir de estos datos son reportados en la Tabla 5.6.

Tabla 5.6. Resultados de los porcentajes de arena, limo y arcilla en los puntos de monitoreo de la bahía de Sechura

Zona	Punto	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clasificación
Copeinca	CO1	45	40	15	Limo arenoso
	CO2	50	40	10	Areno limosa
	CO3	50	35	15	Areno limosa
	CO4	50	35	15	Areno limosa
	CO5	45	40	15	Limo arenoso
	CO6	45	45	10	Limo arenoso
	CO7	45	40	15	Areno arcillosa
Gam Corp	GC-EM	95	5	5	Arenosa
	GC1	85	10	5	Arenosa
	GC2	95	5	0	Arenosa
	GC3	85	10	5	Arenosa
	GC4	90	10	0	Arenosa
	CCT	70	25	5	Areno limosa
	DEM1	90	10	0	Arenosa



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Zona	Punto	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clasificación
Perupez	PPEZ-EM	95	5	0	Arenosa
	PPEZ-1	95	5	0	Arenosa
	PPEZ-2	85	10	5	Arenosa
	PPEZ-3	75	15	10	Arenosa
	PPEZ-4	95	5	0	Arenosa
Acuicultores Pisco	BSech1	45	40	15	Areno limosa
	BSech 2	70	25	5	Areno limosa
	BSech 3	70	20	10	Areno limosa
	BSech 4	65	25	10	Areno limosa

En el entorno de Copeinca se presentó una textura arena limosa en los puntos de monitoreo CO2, CO3, CO4; una textura limo arenoso en los puntos de monitoreo CO1, CO5, CO6 y una textura arena arcillosa en el punto CO7.

En el entorno de Gam Corp se presentó una textura arenosa en los puntos de monitoreo GC-EM, GC-1, GC-2, GC-3, GC-4 y una textura arena limosa en el punto CCT.

En el entorno de Perupez todos los puntos de monitoreo evaluados presentaron una textura de arenosa.

Por último, en las concesiones acuícolas de Acuicultores Pisco se observó una textura areno limosa en los puntos de monitoreo BSech1, BSech2, BSech3 y BSech4.

5.2.2. Comparación con estándares de calidad de sedimento en el ambiente submareal

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de sedimento marino en la bahía de Sechura que exceden lo establecido en los estándares canadienses de calidad de sedimento.

5.2.2.1. Acuicultores Pisco

La evaluación ambiental se realizó considerándose 4 puntos de monitoreo. Los puntos de monitoreo de esta zona se encuentran ubicados frente a los manglares de San Pedro de Vice, zona acuícola de mayor escala de concha de abanico y en el entorno de la empresa Acuicultores Pisco.

Los resultados de los parámetros de sedimento en el ambiente submareal registrados en el entorno de Acuicultores Pisco son presentados en la Tabla 5.7. Se observó que la concentración de cadmio excede el valor ISQG en su comparación con los valores establecidos en la Guía de Calidad Ambiental Canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines – CEQG*); sin embargo, no se excedió el valor PEL de la mencionada guía.

Tabla 5.7. Resultados de evaluación de parámetros de calidad de sedimento en el entorno de Acuicultores Pisco

Parámetros	Unidad	Sedimento de mar submareal				Estándar Internacional de Calidad de Sedimentos - Guía Canadiense (CEQG)	
		BSech4	BSech1	BSech2	BSech3	ISQG	PEL
		5/05/2019	5/05/2019	5/05/2019	5/05/2019		
Sulfuros							
Sulfuro Total	mg/Kg	176	2360	103	111	-----	-----
Materia orgánica							
Materia orgánica total	%	1,9	1,8	0,8	0,8	-----	-----



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Parámetros	Unidad	Sedimento de mar submareal				Estándar Internacional de Calidad de Sedimentos - Guía Canadiense (CEQG)	
		BSech4	BSech1	BSech2	BSech3	ISQG	PEL
		5/05/2019	5/05/2019	5/05/2019	5/05/2019		
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	----	----
Aluminio (Al)	mg/Kg	8909	11191	6480	7877	----	----
Arsénico (As)	mg/Kg	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	7,24	41,6
Bario (Ba)	mg/Kg	19,3	19,3	11,3	11,6	----	----
Berilio (Be)	mg/Kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	----	----
Calcio (Ca)	mg/Kg	147375	38907	58723	52534	----	----
Cadmio (Cd)	mg/Kg	2,0	4,1	2,4	1,8	0,7	4,2
Cobalto (Co)	mg/Kg	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	----	----
Cromo (Cr)	mg/Kg	34,3	43,2	32,8	32,0	52,3	160
Cobre (Cu)	mg/Kg	9,7	9,9	5,5	7,0	18,7	108
Hierro (Fe)	mg/Kg	11194	15660	9767	10969	----	----
Potasio (K)	mg/Kg	2062	2463	1512	1771	----	----
Magnesio (Mg)	mg/Kg	6297	5609	4109	4327	----	----
Manganeso (Mn)	mg/Kg	77	112	75	91	----	----
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	----	----
Sodio (Na)	mg/Kg	7529	6035	5657	5420	----	----
Niquel (Ni)	mg/Kg	7	9	6	7	----	----
Plomo (Pb)	mg/Kg	< 10	< 10	< 10	< 10	30,2	112
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Selenio (Se)	mg/Kg	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	----	----
Talio (Tl)	mg/Kg	< 15	< 15	< 15	< 15	----	----
Vanadio (V)	mg/Kg	22,6	27,9	17,5	19,7	----	----
Zinc (Zn)	mg/Kg	34,8	42,1	25,5	29,5	124	271
Boro (B)*	mg/Kg	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	----	----
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	----	----
Litio (Li)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Fosforo (P)*	mg/Kg	4351	5652	6554	5072	----	----
Silicio (Si)*	mg/Kg	477,1	467,5	360,8	380,0	----	----
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	2706	278,7	647,7	455,8	----	----
Titanio (Ti)*	mg/Kg	250,0	391,7	292,0	300,5	----	----
Mercurio (Hg)*	mg/Kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,13	0,70

----No existe valor en el estándar para este parámetro

Excede el valor ISQG de la Guía de Calidad Ambiental Canadiense

5.2.2.2. Perupez

La evaluación ambiental en el entorno del EIP Perupez se realizó considerándose 6 puntos de monitoreo en el ambiente submareal. Los puntos de monitoreo en el ambiente submareal se encuentran ubicados en el entorno del emisor submarino de Perupez y frente al desembarcadero de Las Delicias.

Los resultados de los parámetros de sedimento en el ambiente submareal registrados en el entorno de Perupez son presentados en la Tabla 5.8. Se observó que ninguno de ellos supera los valores ISQG y PEL en su comparación con los valores establecidos en la Guía de Calidad Ambiental Canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines – CEQG*).



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.8. Resultados de evaluación de parámetros de calidad de sedimento en el entorno del EIP Perupez

Parámetros	Unidad	Sedimento submareal						Estándar Internacional de Calidad de Sedimentos - Guía Canadiense (CEQG)	
		DEM1	PPEZ-EM	PPEZ-3	PPEZ-1	PPEZ-2	PPEZ-4	ISQG	PEL
		6/05/2019	6/05/2019	6/05/2019	6/05/2019	6/05/2019	6/05/2019		
Sulfuros									
Sulfuro Total	mg/Kg	179	132	473	<100	<100	380		
Materia orgánica									
Materia orgánica total	%	<0,3	<0,3	1,2	<0,3	2,0	<0,3	----	----
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	----	----
Aluminio (Al)	mg/Kg	1963	2319	5965	1864	11408	2179	----	----
Arsénico (As)	mg/Kg	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	7,24	41,6
Bario (Ba)	mg/Kg	2,8	3,8	7,4	2,8	14,1	3,0	----	----
Berilio (Be)	mg/Kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	----	----
Calcio (Ca)	mg/Kg	14333	31315	48129	18334	54734	24630	----	----
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,7	4,2
Cobalto (Co)	mg/Kg	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	----	----
Cromo (Cr)	mg/Kg	24,6	28,8	24,0	26,0	35,5	24,8	52,3	160
Cobre (Cu)	mg/Kg	< 4,0	< 4,0	6,2	< 4,0	17,0	< 4,0	18,7	108
Hierro (Fe)	mg/Kg	4192	5861	7404	5318	13736	4885	----	----
Potasio (K)	mg/Kg	537,5	618,7	1387	527,4	2613	562,4	----	----
Magnesio (Mg)	mg/Kg	1050	1411	3257	1107	6341	1343	----	----
Manganeso (Mn)	mg/Kg	26	33	55	26	91	34	----	----
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	----	----
Sodio (Na)	mg/Kg	1400	1928	4907	1557	8328	1475	----	----
Niquel (Ni)	mg/Kg	< 5	< 5	< 5	< 5	7	< 5	----	----
Plomo (Pb)	mg/Kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	30,2	112
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Selenio (Se)	mg/Kg	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	----	----
Talio (Tl)	mg/Kg	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	----	----
Vanadio (V)	mg/Kg	16,1	20,6	19,4	17,9	33,0	16,7	----	----
Zinc (Zn)	mg/Kg	8,9	10,8	22,3	8,9	42,7	10,6	124	271
Boro (B)*	mg/Kg	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	----	----
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	----	----
Litio (Li)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Fosforo (P)*	mg/Kg	2505	3440	2941	2860	2555	2548	----	----
Silicio (Si)*	mg/Kg	216,9	232,4	357,7	227,3	403,3	173,9	----	----
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	75,4	167,6	229,0	100,7	302,2	129,4	----	----
Titanio (Ti)*	mg/Kg	112,2	125,1	201,5	108,4	269,5	142,0	----	----
Mercurio (Hg)*	mg/Kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	0,70

----No existe valor en el estándar para este parámetro

**5.2.2.3. Gam Corp**

La evaluación ambiental en el entorno del EIP Gam Corp se realizó considerándose 6 puntos de monitoreo en el ambiente submareal. Los puntos de monitoreo en el ambiente submareal se encuentran ubicados en el entorno del emisor submarino de Gam Corp y frente a caleta Constante.

Los resultados de los parámetros de sedimento en el ambiente submareal registrados en el entorno de Gam Corp son presentados en la Tabla 5.9. Se observó que ninguno de ellos supera los valores ISQG y PEL en su comparación con los valores establecidos en la Guía de Calidad Ambiental Canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines – CEQG*).

Tabla 5.9. Resultados de evaluación de parámetros de calidad de sedimento en el entorno del EIP Gam Corp

Parámetros	Unidad	Sedimento su bmareal						Estándar Internacional de Calidad de Sedimentos - Guía Canadiense (CEQG)	
		CCT	GC-EM	GC-1	GC-4	GC-2	GC-3	ISQG	PEL
		7/05/2019	7/05/2019	7/05/2019	7/05/2019	7/05/2019	7/05/2019		
Sulfuros									
Sulfuro Total	mg/Kg	573	<100	<100	<100	<100	315	-----	-----
Materia orgánica									
Materia orgánica total	%	0,8	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,4	-----	-----
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-----	-----
Aluminio (Al)	mg/Kg	5594	2450	2515	2417	2451	2382	-----	-----
Arsénico (As)	mg/Kg	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	7,24	41,6
Bario (Ba)	mg/Kg	6,5	5,4	3,8	4,5	4,2	6,5	-----	-----
Berilio (Be)	mg/Kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-----	-----
Calcio (Ca)	mg/Kg	26378	24629	12604	19795	13327	31924	-----	-----
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,7	4,2
Cobalto (Co)	mg/Kg	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	-----	-----
Cromo (Cr)	mg/Kg	24,9	23,5	22,1	22,7	23	24,2	52,3	160
Cobre (Cu)	mg/Kg	5,3	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	18,7	108
Hierro (Fe)	mg/Kg	7315	4703	4475	4764	4668	4612	-----	-----
Potasio (K)	mg/Kg	1303	582,1	626,6	614,6	584,8	572	-----	-----
Magnesio (Mg)	mg/Kg	3195	1215	1276	1321	1221	1178	-----	-----
Manganeso (Mn)	mg/Kg	57	41	36	38	39	39	-----	-----
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-----	-----
Sodio (Na)	mg/Kg	4062	1283	1594	1606	1322	1112	-----	-----
Niquel (Ni)	mg/Kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-----	-----
Plomo (Pb)	mg/Kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	30,2	112
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	-----	-----
Selenio (Se)	mg/Kg	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	-----	-----
Talio (Tl)	mg/Kg	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	-----	-----
Vanadio (V)	mg/Kg	20,2	18,6	16,3	17,2	17,8	17,9	-----	-----
Zinc (Zn)	mg/Kg	21,4	10,2	10,0	10,2	10,3	9,7	124	271
Boro (B)*	mg/Kg	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	-----	-----
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	-----	-----
Litio (Li)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	-----	-----



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Parámetros	Unidad	Sedimento submareal						Estándar Internacional de Calidad de Sedimentos - Guía Canadiense (CEQG)	
		CCT	GC-EM	GC-1	GC-4	GC-2	GC-3	ISQG	PEL
		7/05/2019	7/05/2019	7/05/2019	7/05/2019	7/05/2019	7/05/2019		
Fosforo (P)*	mg/Kg	2976	5338	3271	4188	3817	6149	-----	-----
Silicio (Si)*	mg/Kg	396,9	330,6	315,1	303,9	315,7	348,7	-----	-----
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	-----	-----
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	137,5	130,6	69,2	106,0	75,7	170,7	-----	-----
Titanio (Ti)*	mg/Kg	230,4	168,1	170,6	163,1	176,9	147,7	-----	-----
Mercurio (Hg)*	mg/Kg	<0,10	<0,10	< 0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	0,70

----No existe valor en el estándar para este parámetro

5.2.2.4. Copeinca

La evaluación ambiental en el entorno del EIP de Copeinca se realizó considerándose 6 puntos de monitoreo en el ambiente submareal. Los puntos de monitoreo en el ambiente submareal se encuentran ubicados en el entorno del emisor submarino de Copeinca y frente a caleta Constante.

Los resultados de los parámetros de sedimento en el ambiente submareal registrados en el entorno de Copeinca son presentados en la Tabla 5.10, donde se observa que la concentración de arsénico total en el punto CO6 excedió el valor ISQG de la Guía de Calidad Ambiental Canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines – CEQG*).

La concentración de cadmio total excedió el valor PEL en los puntos CO1, CO2 y CO6, siendo la concentración más elevada de 4,6 mg/Kg en el punto CO2 (frente a Puerto Rico). Así mismo excedió el valor ISQG en los puntos CO3, CO4, CO5 y CO7.

Con respecto al cromo, este metal supero el valor ISQG en los puntos CO2, CO5 y CO6, sin embargo, no excedió el valor PEL de la guía canadiense.

Tabla 5.10. Resultados de evaluación de parámetros de calidad de sedimento en el entorno del EIP Copeinca

Parámetros	Unidad	Sedimento submareal							Estándar Internacional de Calidad de Sedimentos - Guía Canadiense (CEQG)	
		CO2	CO3	CO6	CO1	CO4	CO7	CO5	ISQG	PEL
		9/05/2019	8/05/2019	8/05/2019	8/05/2019	8/05/2019	8/05/2019	8/05/2019		
Sulfuros										
Sulfuro Total	mg/Kg	5048	2396	4685	3034	1822	1719	2289	-----	-----
Materia orgánica										
Materia orgánica total	%	3,9	1,8	2,8	2,2	1,2	1,5	2,1	-----	-----
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-----	-----
Aluminio (Al)	mg/Kg	14864	8896	13724	10088	6914	8304	12401	-----	-----
Arsénico (As)	mg/Kg	< 17,5	< 17,5	17,8	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	7,24	41,6
Bario (Ba)	mg/Kg	35	25,3	30,3	27,8	17,2	22,3	47,2	-----	-----
Berilio (Be)	mg/Kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-----	-----
Calcio (Ca)	mg/Kg	20146	14902	23663	34617	16306	22071	32356	-----	-----

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Parámetros	Unidad	Sedimento submareal							Estándar Internacional de Calidad de Sedimentos - Guía Canadiense (CEQG)	
		CO2	CO3	CO6	CO1	CO4	CO7	CO5	ISQG	PEL
		9/05/2019	8/05/2019	8/05/2019	8/05/2019	8/05/2019	8/05/2019	8/05/2019		
Cadmio (Cd)	mg/Kg	4,6	3,6	4,3	4,2	3,8	3,1	4,0	0,7	4,2
Cobalto (Co)	mg/Kg	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	----	----
Cromo (Cr)	mg/Kg	70,5	40,7	64,0	51,3	33,1	37,9	56,5	52,3	160
Cobre (Cu)	mg/Kg	18,4	9,2	17,3	11,2	6,7	7,0	13,2	18,7	108
Hierro (Fe)	mg/Kg	17366	9519	16307	11397	7451	8778	14877	----	----
Potasio (K)	mg/Kg	4376	2233	3997	2649	1694	1994	3623	----	----
Magnesio (Mg)	mg/Kg	9447	4360	8007	6056	3324	3932	8343	----	----
Manganeso (Mn)	mg/Kg	118	66	109	82	53	67	141	----	----
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	----	----
Sodio (Na)	mg/Kg	18109	7085	13624	9566	6155	6444	8588	----	----
Niquel (Ni)	mg/Kg	16	8	14	11	6	6	11	----	----
Plomo (Pb)	mg/Kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	30,2	112
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Selenio (Se)	mg/Kg	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	----	----
Talio (Tl)	mg/Kg	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	----	----
Vanadio (V)	mg/Kg	55,9	31,5	50,3	37,2	24,7	30,2	44,5	----	----
Zinc (Zn)	mg/Kg	74,6	44,9	70,3	70,8	35,9	39,1	59,7	124	271
Boro (B)*	mg/Kg	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	----	----
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	----	----
Litio (Li)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Fosforo (P)*	mg/Kg	5051	4967	4850	13759	5621	6531	7283	----	----
Silicio (Si)*	mg/Kg	784,7	564,5	934,9	713,3	416,5	615,2	887,9	----	----
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	149,3	113,8	161,2	241,9	119,3	149,1	173,1	----	----
Titanio (Ti)*	mg/Kg	285,9	224,9	295,2	251,1	199,0	254,5	362,8	----	----
Mercurio (Hg)*	mg/Kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,13	0,70

----No existe valor en el estándar para este parámetro

Excede el valor ISQG de la Guía de Calidad Ambiental Canadiense

Excede el valor PEL de la Guía de Calidad Ambiental Canadiense

5.2.3. Comparación con estándares de calidad de sedimento en el ambiente intermareal

La evaluación ambiental en el ambiente intermareal se realizó considerándose 6 puntos de monitoreo. Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados frente a Chullillachi, caleta Constante, Gam Corp, Perupez, el desembarcadero Las Delicias y en el estuario del Virrilá.

Los resultados de los parámetros de sedimento en el ambiente intermareal son presentados en la Tabla 5.11. Se observó que ninguno de ellos supera los valores ISQG y PEL en su comparación con los valores establecidos en la Guía de Calidad Ambiental Canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines – CEQG*).



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.11. Resultados de evaluación de parámetros de calidad de sedimento en el ambiente intermareal

Parámetros	Unidad	Sedimento intermareal						Estándar Internacional de Calidad de Sedimentos - Guía Canadiense (CEQG)	
		EPA1	PLAYA5	PPEZ-PL	PLAYA3	GC-LP	PLAYA2	ISQG	PEL
		9/05/2019	3/05/2019	6/05/2019	3/05/2019	7/05/2019	3/05/2019		
Sulfuros									
Sulfuro Total	mg/Kg	892	<100	<100	<100	<100	<100	----	----
Materia orgánica									
Materia orgánica total	%	0,5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	----	----
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	----	----
Aluminio (Al)	mg/Kg	6386	2501	3046	2699	3842	4052	----	----
Arsénico (As)	mg/Kg	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	< 17,5	7,24	41,6
Bario (Ba)	mg/Kg	11,0	2,7	9,2	7,0	17,7	10,1	----	----
Berilio (Be)	mg/Kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	----	----
Calcio (Ca)	mg/Kg	9758	5701	27734	17666	43855	9536	----	----
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,7	4,2
Cobalto (Co)	mg/Kg	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	----	----
Cromo (Cr)	mg/Kg	17,5	10	18,4	14,8	28	11,9	52,3	160
Cobre (Cu)	mg/Kg	7,8	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	18,7	108
Hierro (Fe)	mg/Kg	6568	3803	4842	4490	6650	5418	----	----
Potasio (K)	mg/Kg	1267	568,4	552,7	571,1	591,9	692,4	----	----
Magnesio (Mg)	mg/Kg	3390	1696	1743	1805	1698	2075	----	----
Manganeso (Mn)	mg/Kg	78	42	69	53	165	123	----	----
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	----	----
Sodio (Na)	mg/Kg	3767	2228	1946	2179	1527	1159	----	----
Niquel (Ni)	mg/Kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	----	----
Plomo (Pb)	mg/Kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	30,2	112
Antimonio (Sb)	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Selenio (Se)	mg/Kg	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0	----	----
Talio (Tl)	mg/Kg	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	----	----
Vanadio (V)	mg/Kg	17,1	8,1	17,2	12,7	20,8	12,5	----	----
Zinc (Zn)	mg/Kg	23,1	11,2	12,5	12,0	15,0	17,0	124	271
Boro (B)*	mg/Kg	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3	----	----
Bismuto (Bi)*	mg/Kg	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5	----	----
Litio (Li)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Fosforo (P)*	mg/Kg	3035	1648	9707	5256	17665	3118	----	----
Silicio (Si)*	mg/Kg	398,7	197,7	418,2	327,9	737,6	287,2	----	----
Estaño (Sn)*	mg/Kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	----	----
Estroncio (Sr)*	mg/Kg	68,7	32,7	157,9	100,5	228,8	58,5	----	----
Titanio (Ti)*	mg/Kg	290,9	160,6	222,2	187,3	330,6	201,1	----	----
Mercurio (Hg)*	mg/Kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,13	0,70

----No existe valor en el estándar para este parámetro

6. CONCLUSIONES

- En relación a la calidad del agua se observó concentraciones de oxígeno disuelto que incumplen, a nivel de fondo, lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Agua categoría 2, subcategoría C1 (D.S. N.º 014-2017-MINAM), en el entorno de las concesiones acuícolas de Acuicultores Pisco. Sin embargo, esto seguiría un patrón normal debido a la profundidad a la cual se ubica el fondo en los puntos de monitoreo evaluados.

- En el ambiente intermareal se observó valores de coliformes termotolerantes que exceden los Estándares de Calidad Ambiental para Agua categoría 1, subcategoría B1, los cuales están asociados a la descarga del río Piura.
- Asimismo, en la zona de mezcla, se observó valores elevados en demanda bioquímica de oxígeno, sólidos totales suspendidos, coliformes termotolerantes y fósforo total provenientes de la descarga del emisor del EIP Copeinca. Sin embargo, en los puntos ubicados fuera de la zona de mezcla estos valores se encuentran dentro de lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, categoría 2, subcategoría C1.
- En relación a la calidad de sedimento, se observó concentraciones altas de cadmio en el entorno de Acuicultores Pisco y el emisor de Copeinca, excediendo (solo en la zona sur de la bahía) el valor PEL de la Guía de Calidad Ambiental Canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG). Asimismo, se observó valores altos de arsénico y cromo que excedieron el valor ISQG en el entorno del emisor de Copeinca.

7. ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación

Anexo 2: Mapa de los puntos de monitoreo de calidad de agua

Anexo 3: Mapa de los puntos de monitoreo de calidad de sedimento

Anexo 4: Ficha fotográfica

Anexo 5: Datos de campo y laboratorio – agua

Anexo 6: Datos de laboratorio – sedimento

Anexo 7: Certificados de calibración de los equipos

Anexo 8: Cadenas de custodia

Anexo 9: informes de ensayo de laboratorio

Anexo 10: Fotos y video de agujero en el emisor de Copeinca

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente:

[LFAJARDO]



PERÚ

Ministerio del
Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

[JGONZALEZ]

[CGUTIERREZR]

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[FGARCIA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 00810911"



00810911