

# PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Según Resolución Ex. N°1521 de la SMA.

## INFORME FINAL CAMPAÑA 2

Empresa Portuaria Cabo Froward

*Bahía de Calbuco*



Realizado por



Realizado para:



PCF\_CAL\_DERR\_02\_09112020SSF\_INF



**Sangüesa y Asociados Ltda.**

RUT: 77.826.080-8

ETFA: N°042-01

Los Molinos 747, Quilpué. V Región de Valparaíso

Tel: 56 32 2481559 / Fax: 56 32 2485543

e-mail: [sergio@syagroupchile.com](mailto:sergio@syagroupchile.com)

Web: [www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)

La propiedad intelectual de todos los contenidos del presente documento, incluidas tablas, figuras e imágenes, pertenece a Sangüesa y Asociados Ltda. El uso y/o reproducción para fines diferentes a los acordados con el mandante, de sus contenidos por cualquier medio físico o digital, debe contar con la autorización expresa de los autores y del mandante de este.

Para citar este informe:

**“Sangüesa y Asociados Ltda.** 2020. Plan de Monitoreo Ambiental RES. EX. 1521 – ORD. N°12.600/380, Bahía de Calbuco. Segunda Campaña 2020. PCF\_CAL\_DERR\_02\_06112020SSF\_INF. 151 páginas.”



## Índice de Contenidos

<b>1</b>	<b>Generalidades</b> .....	<b>6</b>
1.1	Otras Consideraciones .....	6
<b>2</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>6</b>
2.1	Objetivo General.....	6
2.2	Objetivos Específicos .....	7
<b>3</b>	<b>Áreas de Muestreo</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Parámetros Columna de Agua</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Parámetros en Sedimento y Biota</b> .....	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>13</b>
6.1	Generalidades.....	13
6.2	Parámetros Físicos y Químicos del Cuerpo de Agua .....	14
6.2.1	Parámetros medidos <i>in situ</i> estaciones marinas.....	14
6.2.2	Transparencia.....	25
6.2.3	Calidad del agua.....	26
6.2.4	Florfenicol en agua .....	40
6.2.5	Astaxantina en agua .....	46
6.2.6	Calidad en Biota .....	48
6.3	Calidad Ambiental en Sedimentos .....	49
6.3.2	Caracterización Química de los Sedimentos.....	52
6.3.3	Caracterización Física de los Sedimentos. ....	60
<b>7</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>72</b>
8.1	Cadenas de Custodia.....	72
8.2	Informes de Análisis.....	98
8.3	Declaración Jurada de Operatividad del Inspector Ambiental .....	150
8.4	Declaración Jurada de Operatividad de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental. ....	151



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Matrices muestreadas en las estaciones de Monitoreo Calbuco. ....	8
<b>Tabla 2.</b> Parámetros de columna de agua, método de análisis y Límite de detección. ....	11
<b>Tabla 3.</b> Parámetros sedimento y biota, método de análisis y Límite de detección. ....	12
<b>Tabla 4.</b> Fechas de Muestreo y entrega de Muestras según Cadenas de Custodia y Terreno. ....	13
<b>Tabla 5.</b> Resultados promedios de los parámetros registrados en las estaciones del área estudiada. ....	15
<b>Tabla 6.</b> Profundidad y transparencia de las estaciones analizadas.....	25
<b>Tabla 7.</b> Resultados análisis de laboratorio del agua de mar. ....	26
<b>Tabla 8.</b> Resultados de Florfenicol (ppb) en Agua de Mar.....	41
<b>Tabla 9.</b> Resultados de Astaxantina (ppb) en Agua de Mar.....	46
<b>Tabla 10.</b> Rangos de concentración reportados en Calbuco por el POAL (2015-2017) y otros estudios en agua de mar y los obtenidos en el presente estudio. ....	47
<b>Tabla 11.</b> Resultados de Florfenicol (ppb) en Biota. ....	48
<b>Tabla 12.</b> Resultados de Florfenicol (ppb) en sedimentos. ....	50
<b>Tabla 13.</b> Resultados de los análisis de laboratorio de los sedimentos.....	52
<b>Tabla 14.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Carbón orgánico total en los sedimentos. ....	53
<b>Tabla 15.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Fosforo total en los sedimentos.....	54
<b>Tabla 16.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrógeno total en los sedimentos. ....	55
<b>Tabla 17.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Amonio total en los sedimentos.....	56
<b>Tabla 18.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrato total en los sedimentos. ....	57
<b>Tabla 19.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrógeno de Kjendahl en los sedimentos. ....	58
<b>Tabla 20.</b> Valores de calidad ambiental para nutrientes en sedimento, según norma de calidad de Ontario.....	59
<b>Tabla 21.</b> Composición granulométrica de los sedimentos intermareales.....	61
<b>Tabla 22.</b> Parámetros granulométricos de los sedimentos intermareales. ....	63
<b>Tabla 23.</b> Composición granulométrica de los sedimentos submareales.....	64
<b>Tabla 24.</b> Parámetros granulométricos de los sedimentos submareales. ....	68



## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación referencial general de estaciones Área Intensiva según Punto 2 de “Resuelvo” Resolución Exenta 1521del 25/08/202 de la SMA. ....	9
<b>Figura 2.</b> Ubicación Referencial general de estaciones Área extensiva y Canal Caicaén, según Punto 2 de “Resuelvo” Resolución exenta 1521del 25/08/202 de la SMA. ....	9
<b>Figura 3.</b> Equipos para el muestreo y medición de parámetros oceanográficos de columna de agua. ....	11
<b>Figura 4.</b> Distribución de la temperatura promedio (°C) obtenida en las estaciones en el área de monitoreo. ....	16
<b>Figura 5.</b> Perfiles de temperatura (°C) medidos en las estaciones de monitoreo. ....	17
<b>Figura 6.</b> Distribución de las concentraciones promedio de los pH (Unidades) obtenidos en las estaciones en el área de monitoreo. ....	19
<b>Figura 7.</b> Perfiles de pH (Unidades) medidos en las estaciones de monitoreo. ....	20
<b>Figura 8.</b> Distribución de las concentraciones promedio de oxígeno disuelto (mg/L) obtenidos en las estaciones en el área de monitoreo. ....	21
<b>Figura 9.</b> Perfiles de oxígeno disuelto (mg/L) medidos en las estaciones de monitoreo. ....	22
<b>Figura 10.</b> Distribución de las salinidades promedio (PSU) obtenidas en las estaciones en el área de monitoreo. ....	23
<b>Figura 11.</b> Perfiles de salinidad (PSU) medidos en las estaciones de monitoreo. ....	24
<b>Figura 12.</b> Gráfico de profundidad (azul) y transparencia (celeste) por estación. ....	25
<b>Figura 13.</b> Concentraciones de Amonio (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo. ....	28
<b>Figura 14.</b> Concentraciones de Fosfato (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo. ....	30
<b>Figura 15.</b> Concentraciones de Fósforo Total (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo. ....	32
<b>Figura 16.</b> Concentraciones de Nitrato (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo. ....	33
<b>Figura 17.</b> Concentraciones de sólidos suspendidos (mg/L) totales de agua en las estaciones de monitoreo. ....	35
<b>Figura 18.</b> Concentraciones de Aceites y Grasas (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo. ....	36
<b>Figura 19.</b> Concentraciones de Carbono Orgánico Total (ppm) total en la matriz agua para las estaciones de monitoreo. ....	38
<b>Figura 20.</b> Concentraciones de DBO <sub>5</sub> (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo. ....	40
<b>Figura 21.</b> Toma de muestra de agua para químico y antibióticos. ....	41
<b>Figura 22.</b> Interpolación de resultados de Muestra de Agua para Antibióticos para nivel superior, medio y fondo. ....	45
<b>Figura 23.</b> Toma de muestra de Biota para Antibióticos. ....	48
<b>Figura 24.</b> Toma de muestra de Sedimentos para Químicos y Antibióticos. ....	49
<b>Figura 25.</b> Interpolación de resultados de sedimento para Antibióticos. ....	51
<b>Figura 26.</b> Concentración de Carbono orgánico tota (COT)I en los sedimentos de las estaciones monitoreadas. ....	54
<b>Figura 27.</b> Concentración de Fosforo total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas. ....	55
<b>Figura 28.</b> Concentración de Nitrógeno total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas. ....	56
<b>Figura 29.</b> Concentración de Amonio en los sedimentos de las estaciones monitoreadas. ....	57
<b>Figura 30.</b> Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas. ....	58
<b>Figura 31.</b> Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas. ....	59
<b>Figura 32.</b> Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango. ....	61
<b>Figura 33.</b> Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos submareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango. ....	65



## 1 Generalidades

A continuación, se presenta el informe final correspondiente al segundo muestreo que se realizó para determinar el posible impacto sobre el medio marino y costero, derivado del accidente y hundimiento del Pontón Calbuco, de Portuaria Cabo Froward, ubicado en la costa de la Isla Quigua, en Calbuco.

Este estudio, busca determinar el posible efecto o consecuencia que se pueda observar en las matrices ambientales en estudio (agua, sedimento y biota), con especial énfasis en el análisis de antibióticos y parámetros fisicoquímicos de enriquecimiento orgánico, producto del aporte de una importante cantidad de alimento para salmones que se hundió junto al pontón.

### 1.1 Otras Consideraciones

Sangüesa y Asociados Limitada es una ETFA autorizada para las matrices en estudio (Anexo II), para los fines previstos en el presente programa se contextualizarán los resultados obtenidos de la columna de agua y sedimentos marinos, mediante la comparación con los resultados históricos y de línea base del área de estudio que sean coincidentes al sector de muestreo. Para aquellas en que no exista información, se recurrirá a la normativa ambiental vigente nacional o internacional.

Adicionalmente, se contempla la recopilación de antecedentes bibliográficos de la zona, tanto de reportes técnicos como de literatura, para complementar la discusión de resultados.

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo General

-  Poder determinar el efecto ambiental generado por el hundimiento accidental del muelle flotante de carga general de PCF.



## 2.2 Objetivos Específicos

- ☞ Determinar la extensión de los efectos ambientales atribuibles al evento de hundimiento y vertimiento de alimento al mar territorial.
- ☞ Establecer la evolución de las concentraciones químicas en las diferentes matrices, con especial énfasis en su evolución espacial y temporal.
- ☞ Determinar las posibles alteraciones a las variables ecológicas de las poblaciones existentes en el área de estudio, definida en el presente Programa de Monitoreo.

## 3 Áreas de Muestreo

La recolección de las muestras de agua de mar, sedimentos marinos y organismos biológicos se realizó en el área costera de la Bahía de Calbuco, en el sector aledaño a los muelles de la empresa portuaria “Cabo Froward” (**Tabla 1; Figura 1**) y conforme a lo establecido en la Resolución Exenta N°1521 de agosto de 2020 (**Tabla 1; Figura 2**).

Para la ubicación de las estaciones se empleó el Sistema Global de Navegación por Satélite (Global Navigation Satellite System, GNSS) mediante un georreceptor satelital marca GARMIN® modelo eTrex 20 y el apoyo de Carta SHOA, basándose en los criterios expuestos en la Res. Ex. N°1521, en relación con distancias y áreas de control y seguimiento, a saber, abarcando un radio de hasta 5 km, una intensificación de muestreo en el canal Caicaén y un foco central en el lugar donde se produjo el accidente.

En el sector Intermareal, se realizó un registro fotográfico de todos los descubrimientos atribuibles al evento y se colectaron muestras de agua superficial, sedimento del intermareal inferior y biota de filtradores, donde se detecten asentamientos, para análisis posteriores.



**Tabla 1. Matrices muestreadas en las estaciones de Monitoreo Calbuco.**

Estación	Coordenadas UTM (Datum WGS 84: zona 18G)		Columna de agua				Sedimento	
	Este (m)	Norte (m)	Estratos	Químicos	Astaxantina	Florfenicol	Químicos	Bentos
Pto Medio	649878.00	5372135.00	S - F	✓	F	S - F	✓	✓
M-1	649991.00	5372304.00	S - F	✓	x	S - F	✓	✓
M-2	650007.00	5372103.00	S - F	✓	F	S - F	✓	✓
M-3	649820.00	5372020.00	S - F	✓	F	S - F	✓	✓
M-4	649727.00	5372222.00	S - F	✓	S - F	S - F	✓	✓
S-1	649856.00	5372284.00	S	✓	x	S	x	x
S-2	650010.46	5372211.40	S	✓	x	S	x	x
S-3	649936.00	5372037.00	S	✓	x	S	x	x
S-4	649762.00	5372112.00	S	✓	x	S	x	x
M-5	644350.00	5372050.00	M	✓	x	M	✓	✓
M-6	646258.00	5370620.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
M-7	648721.00	5368112.00	M	✓	x	M	✓	✓
M-8	651714.00	5368582.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
M-9	653437.00	5370052.00	M	✓	x	M	✓	✓
M-10	651333.00	5369900.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
Caicaén-1	650936.00	5371636.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
Caicaén-2	652639.00	5371395.00	M	✓	M	S	✓	✓
Caicaén-3	653396.00	5372296.00	M	✓	x	M - F	✓	✓
Caicaén-4	653683.00	5373493.00	M	✓	M	S	✓	✓
Caicaén-5	654447.00	5373937.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
Inter-1	651000.00	5372204.00	S	✓	x	S	✓	✓
Inter-2	650718.00	5372405.00	S	✓	S - M	S - F	✓	✓
Inter-3	650321.00	5372489.00	S	✓	x	S	✓	✓
Inter-4	649949.00	5372404.00	S	✓	S	S	✓	✓
Inter-5	649690.00	5372307.00	S	✓	x	S	✓	✓
Inter-6	649459.00	5372189.00	S	✓	S	S	✓	✓
Inter-7	649212.00	5372002.00	S	✓	x	S	✓	✓
Inter-8	649004.00	5371617.00	S	✓	S - F	S - F	✓	✓

✓ Se realiza medición, X no se realiza medición; S Superficie; M Medio y F Fondo.





**Figura 1.** Ubicación referencial general de estaciones Área Intensiva según Punto 2 de “Resuelvo” Resolución Exenta 1521del 25/08/202 de la SMA.



**Figura 2.** Ubicación Referencial general de estaciones Área extensiva y Canal Caicaén, según Punto 2 de “Resuelvo” Resolución exenta 1521del 25/08/202 de la SMA.



#### 4 Parámetros Columna de Agua

Los procedimientos de recolección, preservación, tratamiento, manejo y análisis de las muestras de la columna de agua, para posterior análisis químico de los parámetros presentados en la **Tabla 2**, se efectuaron de acuerdo a los métodos oficialmente aceptados por la DIRECTEMAR y establecidos en la normativa técnica atinente a estas materias (normas Instituto Nacional de Normalización, INN).

NCh-ISO 5667/1 Calidad del agua - Muestreo - Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo: Esta norma establece los principios generales y proporciona una guía para el diseño de los programas y de las técnicas de muestreo, tomando en consideración todos los aspectos relativos al muestreo del agua (incluyendo las aguas residuales, lodos, efluentes y sedimentos de fondo).

*NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 2:* Guía sobre técnicas de muestreo: Esta parte de la NCh 411 provee una guía sobre técnicas de muestreo usadas, para obtener los datos necesarios, para realizar análisis con propósitos de control de calidad, caracterización de la calidad e identificación de fuentes de contaminación de las aguas.

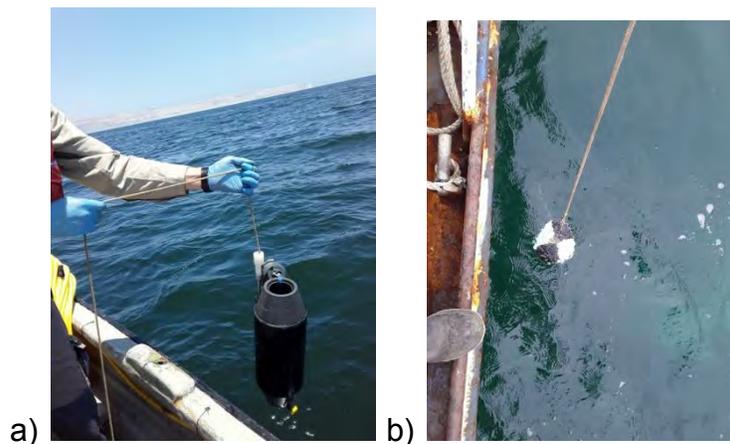
NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras: Esta norma establece pautas generales para la toma de muestras, la preservación, el manejo el transporte y almacenamiento de muestras de agua, estas pautas son particularmente apropiadas cuando una muestra (muestra puntual o compuesta), no puede ser analizada en terreno y se tienen que transportar para ser analizadas en el laboratorio.

NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 9: Guía para el muestreo de aguas marinas: Esta parte de la NCh 411 proporciona una guía sobre principios que se deberían aplicar al diseño de programas de muestreo, técnicas de muestreo, y manipulación y preservación de muestras de agua de mar provenientes de zonas sujetas a mareas (por ejemplo, estuarios y entradas sujetas a mareas, regiones costeras) y altamar.



El muestreo de la columna de agua se efectuó mediante el empleo de botella Niskin de 5 litros de capacidad, accionada manualmente (**Figura 3a**) y el laboratorio de análisis químico empleado para los ensayos cuenta con la debida acreditación (ej. INN).

Adicionalmente, se registró la penetración de luz por medio de Disco Secchi en cada estación (**Figura 3b**).



**Figura 3.** Equipos para el muestreo y medición de parámetros oceanográficos de columna de agua.

a) Botella Niskin, b) Disco Secchi.

**Tabla 2.** Parámetros de columna de agua, método de análisis y Límite de detección.

Parámetro	Metodología	L.D.
Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Espectroscopía UV/VIS	0,013 mg/L
Astaxantina	HPLC UV	2,5 ppm
COT	SM for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012. 5310 B.	0,50 mg/L
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017	2,0 mg/L
Florfenicol	LC-MS/MS Antib-agua	2,0 ppb
Fosfato (como P)	Espectroscopía UV/VIS	0,012 mg/L
Fósforo Total	Espectroscopía UV/VIS	0,016 mg/L
Grasas y Aceites	Gravimetría	1,00 mg/L
Nitrógeno Total Kjeldahl	Potenciometría	0,50 mg/L
Nitrato	SM 4500-NO3 B Ed.23, 2017	0,100 mg/L
Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D Ed.23, 2017	1 mg/L



## 5 Parámetros en Sedimento y Biota

En cada una de las estaciones se obtuvo muestras de sedimento por medio de buceo semiautónomo.

Los procedimientos de recolección, preservación, tratamiento, manejo y análisis de las muestras de los sedimentos marinos, para posterior análisis químico de los parámetros presentados en la Tabla 3, se efectuaron de acuerdo con los métodos oficialmente aceptados por la DIRECTEMAR y establecidos en la normativa técnica atinente a estas materias (normas Instituto Nacional de Normalización, INN) estas normas son:

NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 19: Guía para el muestreo de sedimentos marinos:

Esta norma proporciona guías generales relativas al muestreo de sedimentos en medio marino, para el análisis de sus propiedades físicas y químicas, con el objetivo de monitorear y realizar evaluaciones ambientales.

En las bases del trabajo efectuado, se solicitó considerar parámetros para los efectos adversos de la presencia de antibióticos en diferentes matrices, así como otros parámetros de calidad que se presentan en la **Tabla 3** donde se consideran los parámetros para analizar la presencia de este elemento.

**Tabla 3.** Parámetros sedimento y biota, método de análisis y Límite de detección.

Parámetro	Metodología	L.D.
<b>Sedimentos</b>		
Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	I-ENV-LAB-249 Basado en SM 4500-NH3 BD Ed.23, 2017	1 mg/Kg
COT	I-ENV-LAB-323 Basado en EPA 9060A	1 %
Florfenicol	LC-MS/MS Antib-agua	2,0 ppb
Fósforo Total	I-ENV-LAB-235 Basado en SM 4500-P E Ed.23, 2017	0,5 mg/Kg
Granulometría	Res. Exe. 3612. Escala Wentworth	
Grasas y Aceites	I-ENV-LAB-232 Basado en EPA 3540C, NCh 2313/6 2015	25 mg/Kg
Nitrógeno Kjeldahl	I-ENV-LAB-258 Basado en método de Análisis de Suelos Serie N° 34 INIA, SM 4500-Norg B, 4500-NH3 D, Ed.23, 2017.	12.5 mg/Kg
Nitrógeno total	I-ENV-LAB-284 Basado en ISO 13878:1998	0,1 ppm
Nitrato	I-ENVI-LAB-230 Basado INIA 9.1 (2006), SM 4500-NO3 B Ed.23, 2017	10 mg/Kg
<b>Biota</b>		
Florfenicol	LC-MS/MS Antib-agua	10 ppb



Se recolectaron organismos en todas las estaciones donde se detectó su presencia en el área de estudio. Se priorizo a los organismos filtradores (Mitílicos) para realizar en ellos la pesquisa de antibióticos en sus tejidos u/o recursos de consumo por parte de pescadores del área de estudio.

## 6 Resultados

### 6.1 Generalidades

La segunda campaña de monitoreo se realizó entre el 17 y 22 de septiembre de 2020, a cargo del I.A., Sebastián San Martín, y Supervisado por el I.A., Sergio Sangüesa (**Tabla 4**).

En Anexo I se reportan las Cadenas de Custodia de los diferentes días de muestreo, su matriz y estaciones recolectadas.

**Tabla 4.** Fechas de Muestreo y entrega de Muestras según Cadenas de Custodia y Terreno.

Laboratorio	Cadena de Custodia	Matriz	Fecha de Muestreo	Fecha de Entrega de Muestras			
SGS	01827	Sedimentos Marinos	20-09-2020	21-09-2020			
	01813		22-09-2020	23-09-2020			
	01825	Agua de Mar	20-09-2020	21-09-2020			
	01811						
	01826		22-09-2020	23-09-2020			
LOQ	01824	Agua de Mar	20-09-2020	21-09-2020			
	01812						
	01817						
C.Quality	01818	Organismos Filtradores	19-09-2020	20-09-2020			
	01822						
	01823						
	01853						
	01856						
	01822						
	01819						
	01822						
	01823						
	01852				Sedimentos Marinos	18-09-2020	22-09-2020
	01855					19-09-2020	
	01821					20-09-2020	
	01820					19-09-2020	
	01807					19-09-2020	
SYA	01806	Agua de Mar	17-09-2020	18-09-2020			
	01816		18-09-2020	19-09-2020			
	01854		19-09-2020	20-09-2020			
	01819		Comunidades Bentónicas	19-09-2020	24-09-2020		
01857	20-09-2020						



## 6.2 Parámetros Físicos y Químicos del Cuerpo de Agua

A continuación, se presenta la caracterización física y química del cuerpo de agua del área de monitoreo.

### 6.2.1 Parámetros medidos *in situ* estaciones marinas

En la **Tabla 5** se muestran los promedios obtenidos de los registros realizados *in situ* en la columna de agua en cada una de las estaciones del área de monitoreo. En general, los registros de temperatura, pH, oxígeno disuelto y salinidad obtenidos en el área de monitoreo, permiten suponer que esta se presentarían como una sola unidad oceanográfica.

Los perfiles térmicos registrados en la presente campaña, evidencian que las temperaturas del fondo fueron inferiores a las de superficie. Cabe destacar, que no hay presencia de termoclina ni estratificación térmica. Los perfiles de pH se presentan prácticamente sin variaciones desde la superficie hasta el fondo de la columna de agua. En el caso del oxígeno disuelto, presentaron las mayores concentraciones en el estrato de superficie en comparación al estrato de fondo. La salinidad mostró valores ligeramente inferiores en el estrato de superficie. Además, la columna de agua mostró una buena penetración de luz, encontrándose niveles de transparencia similares entre estaciones.



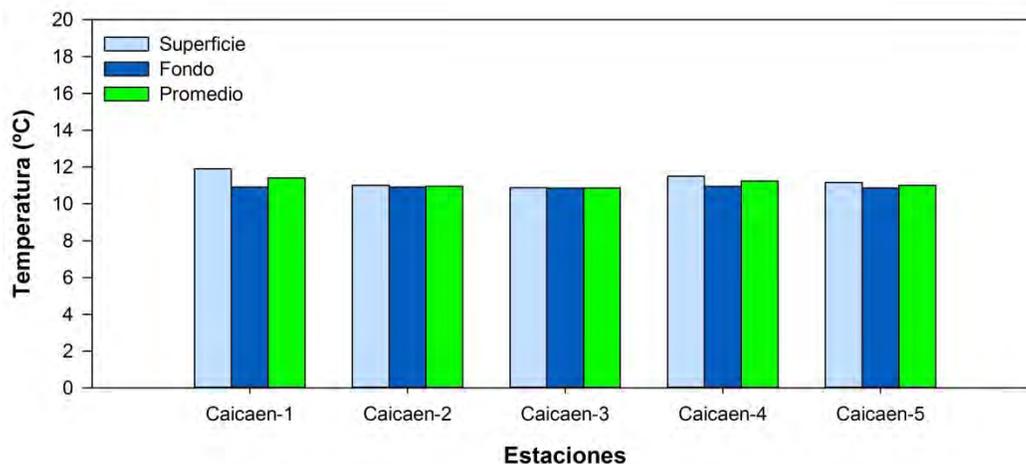
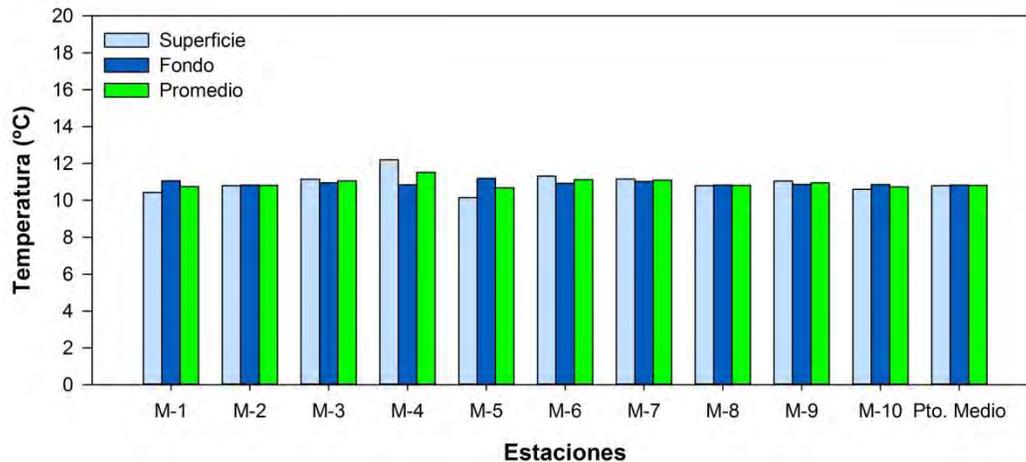
**Tabla 5.** Resultados promedios de los parámetros registrados en las estaciones del área estudiada.

Estaciones	Parámetros			
	Temperatura (°C)	pH (Unidades)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Salinidad (PSU)
M-1	11,05 ± 0,13	7,88 ± 0,03	8,58 ± 0,44	31,49 ± 0,12
M-2	10,82 ± 0,00	7,90 ± 0,02	8,28 ± 0,24	31,08 ± 0,46
M-3	11,08 ± 0,05	7,92 ± 0,00	8,18 ± 0,05	31,35 ± 0,02
M-4	11,92 ± 0,14	7,89 ± 0,03	8,33 ± 0,20	31,42 ± 0,02
M-5	11,17 ± 0,10	7,92 ± 0,01	8,81 ± 0,32	31,12 ± 0,04
M-6	11,06 ± 0,08	7,93 ± 0,01	8,36 ± 0,05	31,56 ± 0,05
M-7	11,06 ± 0,06	7,90 ± 0,01	8,54 ± 0,15	31,23 ± 0,03
M-8	10,82 ± 0,00	7,90 ± 0,02	8,27 ± 0,23	31,13 ± 0,30
M-9	11,02 ± 0,05	7,89 ± 0,01	8,44 ± 0,32	31,47 ± 0,01
M-10	10,97 ± 0,07	7,87 ± 0,01	8,37 ± 0,14	31,45 ± 0,04
Caicaen-1	10,98 ± 0,15	7,90 ± 0,02	8,40 ± 0,13	31,32 ± 0,07
Caicaen-2	10,95 ± 0,05	7,90 ± 0,01	8,43 ± 0,24	31,34 ± 0,03
Caicaen-3	10,86 ± 0,01	7,93 ± 0,01	8,18 ± 0,08	31,54 ± 0,02
Caicaen-4	11,01 ± 0,08	7,90 ± 0,01	8,41 ± 0,13	31,28 ± 0,04
Caicaen-5	10,99 ± 0,11	7,86 ± 0,02	8,36 ± 0,12	31,48 ± 0,04
Pto. Medio	10,82 ± 0,00	7,90 ± 0,02	8,28 ± 0,24	31,09 ± 0,39

La temperatura durante esta campaña, presentó un rango que osciló entre una mínima de 10,16 °C hasta una máxima de 12,20 °C, alcanzándose una temperatura media para la totalidad del cuerpo de agua de 10,96 ± 0,13 °C, evidenciando una baja variabilidad de los registros, asociada a un coeficiente de variación del 1,17%. En la **Tabla 5** y **Figura 4**, se observan las temperaturas promedio en la columna de agua por estación, las cuales fluctuaron entre una media mínima de 10,82 ± 0,00 °C en la estación Pto. Medio, hasta una media máxima de 11,17 °C en las estaciones M-5 (± 0,10 °C).

La columna de agua, en su estrato de superficie, fluctuó entre una temperatura mínima de 10,16 °C en la estación M-5, hasta una temperatura máxima de 12,20 °C en la estación M-4, lográndose una temperatura media para el estrato de 11,06 ± 0,52 °C. En el fondo del cuerpo de agua, se registró una temperatura mínima de 10,83 °C en la estación M-2, y una máxima de 11,20 °C en la estación M-5, logrando una temperatura promedio para el fondo de 10,92 ± 0,10 °C.

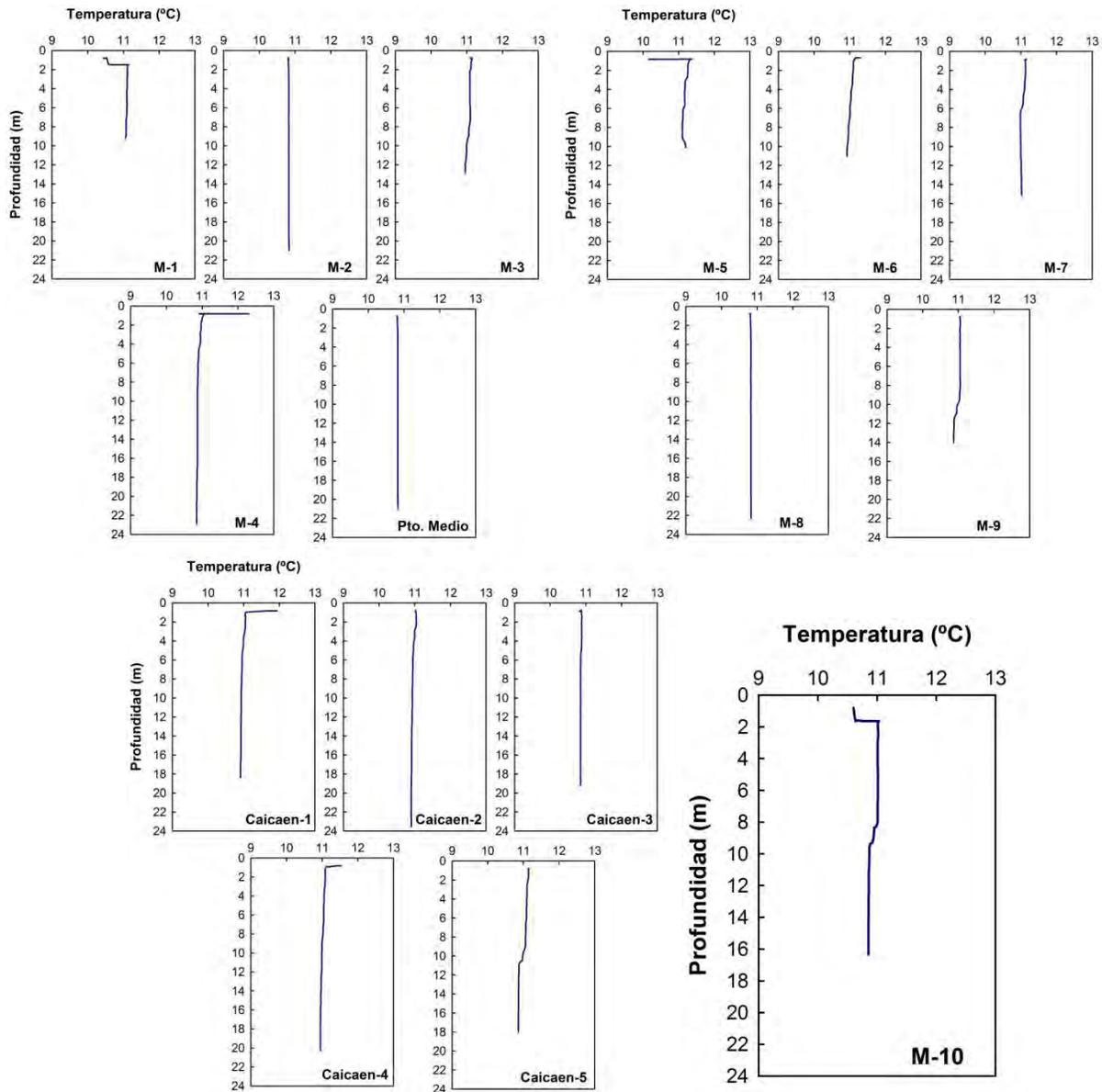




**Figura 4.** Distribución de la temperatura promedio (°C) obtenida en las estaciones en el área de monitoreo.

En la **Figura 5**, se presentan los perfiles térmicos registrados en la presente campaña, en ella se observa que las temperaturas en el fondo fueron inferiores a las de superficie. Los perfiles evidencian una disminución sostenida de las temperaturas a medida que aumenta la profundidad, hasta alcanzar las menores temperaturas en el fondo de la columna de agua. Cabe destacar, que no hay presencia de termoclina ni estratificación térmica en el cuerpo de agua.





**Figura 5.** Perfiles de temperatura (°C) medidos en las estaciones de monitoreo.



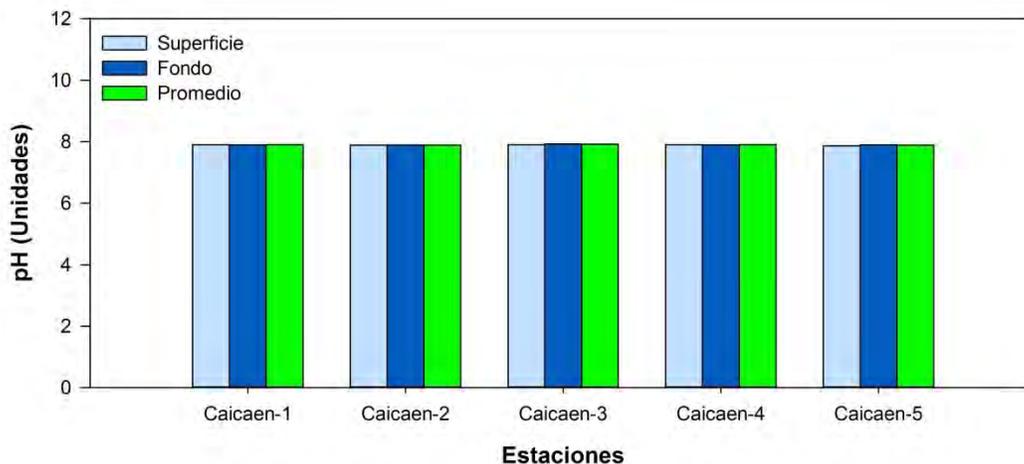
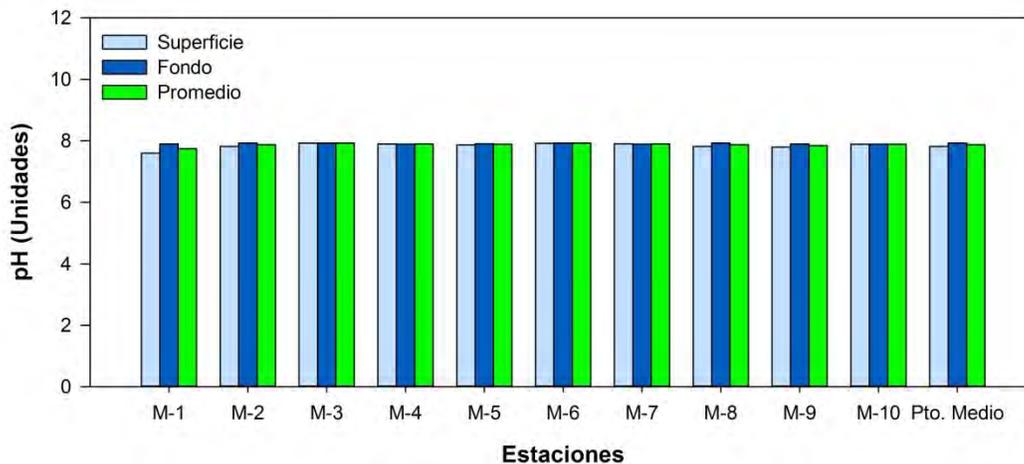
Las medidas de pH, se presentaron dentro de un acotado rango de variación, que alcanzó las 0,45 unidades, lográndose un pH promedio para la totalidad del cuerpo de agua de  $7,90 \pm 0,02$  unidades, evidenciando una muy baja variación, asociada a un coeficiente de variación del 0,31 %. En la **Figura 6** y **Tabla 5** se observan los pH promedios de la columna de agua de cada estación, exhibiendo un pH medio para todas las estaciones de 7,90 unidades, en casi la totalidad de las estaciones la variación alcanzó los  $\pm 0,01$  unidades.

El estrato de superficie evidenció registros de pH que mostraron magnitudes similares entre las estaciones, con registros que fueron desde un mínimo de 7,80 unidades en las estaciones M-9, hasta un máximo de 7,93 unidades en la estación M-3, logrando un pH medio del estrato de  $7,86 \pm 0,08$  unidades. El estrato de fondo, al igual que el de superficie, presentó valores similares entre sí, donde el pH máximo fue de 7,93 unidades en las estaciones M-2, M-3, M-6, M-8, Caicaen3 y Pto. Medio, y un pH mínimo de 7,89 unidades en las estaciones M-4, M-7, M-10 y Caicaen-2, obteniendo un pH promedio para el estrato de fondo de  $7,91 \pm 0,02$  unidades.

En general, los registros de pH obtenidos en las estaciones de monitoreo se presentaron bajo el rango propuesto por las directrices de calidad de Australia y Nueva Zelanda (8,0 a 8,4 unidades), sin embargo, son cercanos a éste.

A modo de antecedente, todos los registros se encontraron en el rango considerado normal para aguas marinas con una muy buena calidad (7,5 a 8,5 unidades) esto según la Guía CONAMA (2004).

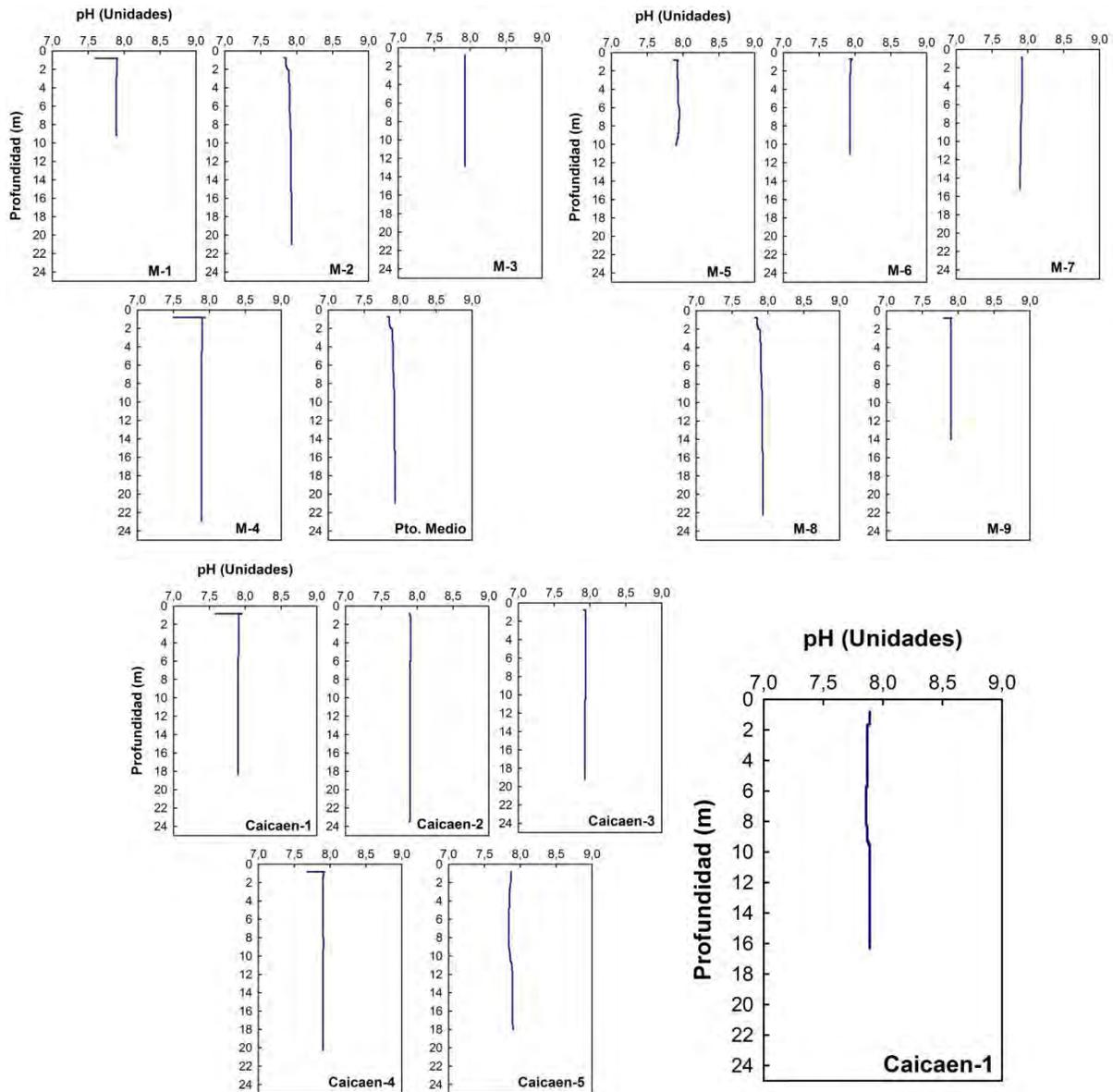




**Figura 6.** Distribución de las concentraciones promedio de los pH (Unidades) obtenidos en las estaciones en el área de monitoreo.

En general, los perfiles de cada estación mostraron valores de pH ligeramente inferiores en el fondo (**Figura 7**). No obstante, en cada una de las estaciones, las diferencias de los registros de pH entre la superficie y el fondo resultaron iguales o inferiores a 0,45 unidades. Además, los perfiles se presentan prácticamente sin variaciones desde la superficie hasta el fondo de la columna de agua.





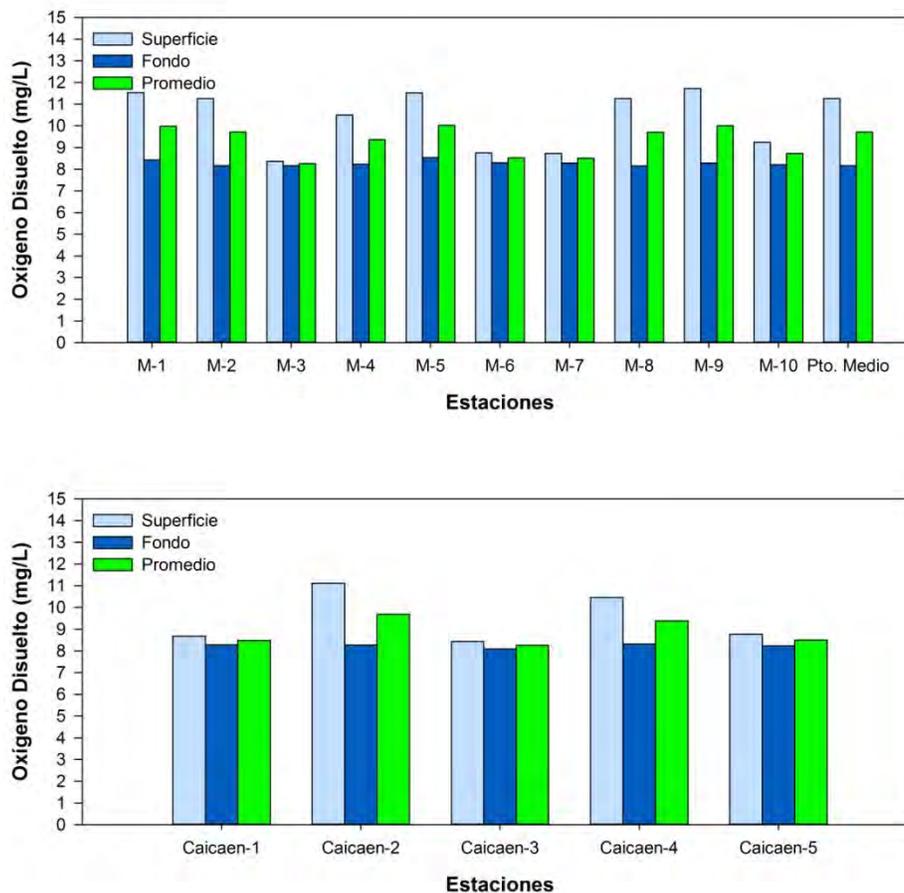
**Figura 7.** Perfiles de pH (Unidades) medidos en las estaciones de monitoreo.

El oxígeno disuelto, alcanzó una concentración media para todo el cuerpo de agua de  $8,38 \pm 0,25$  mg/L, asociado a un coeficiente de variación del 2,99 %. En la **Tabla 5** y la **Figura 8**, se aprecia que la menor concentración promedio por estación fue de  $8,18 \pm 0,08$  mg/L en la estación Caicaen-3, mientras que la mayor se logró en la estación M-5 con  $8,81 \pm 0,32$  mg/L.

El estrato de superficie, mostró una concentración mínima de oxígeno disuelto de 8,36 mg/L en la estación M-3, y una concentración máxima de 11,72 mg/L en la estación M-9, alcanzando



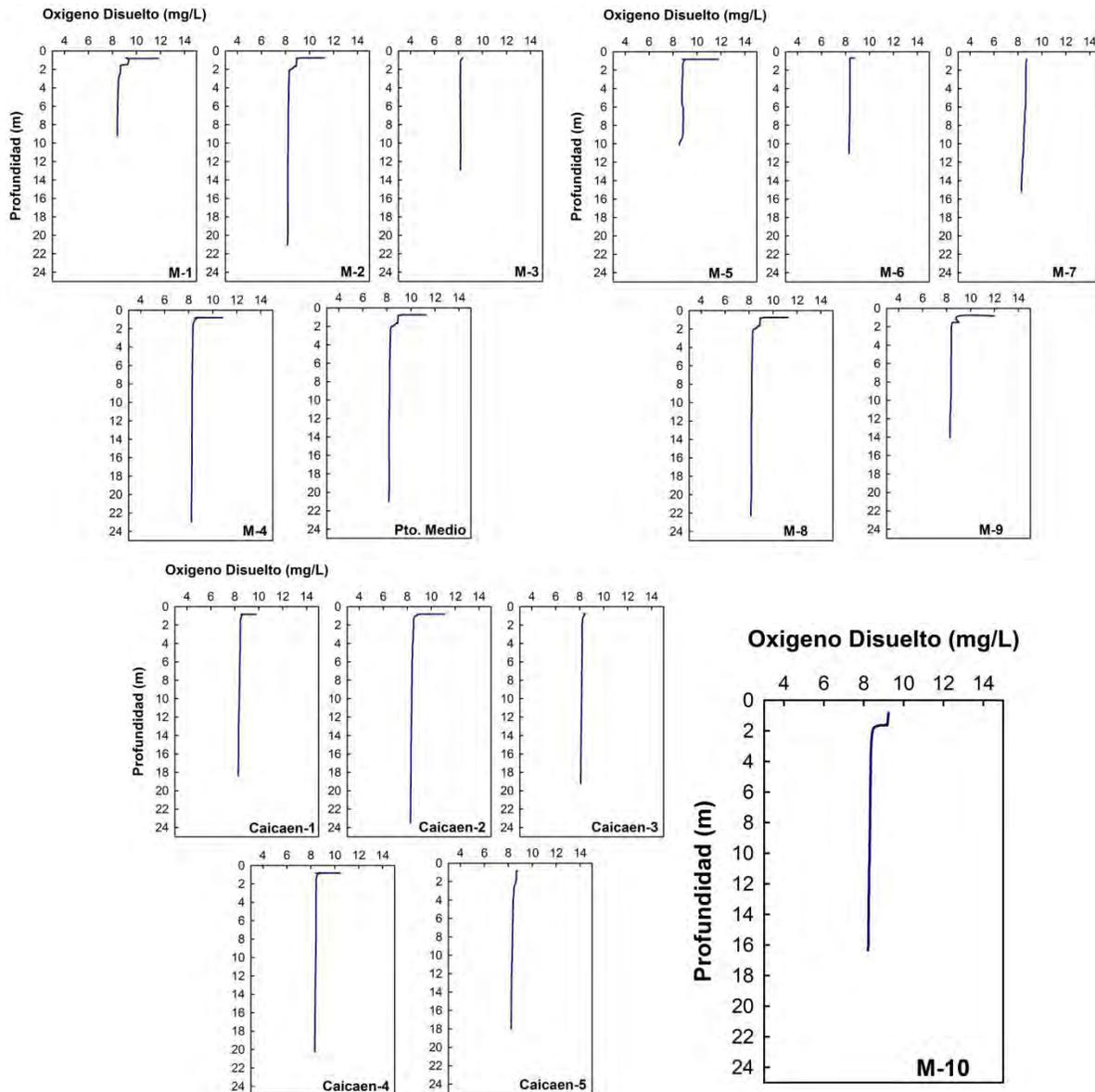
una concentración promedio para el estrato de superficie de  $10,10 \pm 1,32$  mg/L. El estrato de fondo, evidenció concentraciones menores al estrato de superficie en todas las estaciones, registrando una concentración mínima de 8,09 mg/L en la estación Caciaen-3, y una concentración máxima de 8,53 mg/L en la estación M-5, obteniendo una concentración promedio de oxígeno disuelto para el fondo de  $8,26 \pm 0,11$  mg/L.



**Figura 8.** Distribución de las concentraciones promedio de oxígeno disuelto (mg/L) obtenidos en las estaciones en el área de monitoreo.



Como se aprecia en la **Figura 9**, en general los perfiles de oxígeno disuelto obtenidos para cada una de las estaciones, presentaron las mayores concentraciones en el estrato de superficie en comparación al estrato de fondo. Además, se observa que el oxígeno presenta una marcada disminución en el primer metro de profundidad, para posteriormente disminuir lenta y sostenidamente hasta alcanzar las menores concentraciones al fondo de la columna de agua.

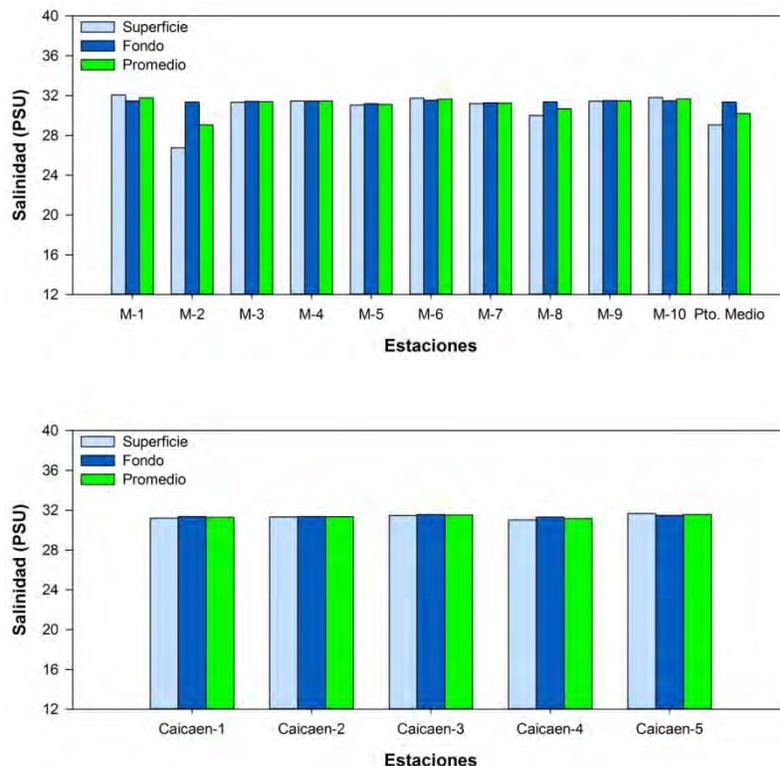


**Figura 9.** Perfiles de oxígeno disuelto (mg/L) medidos en las estaciones de monitoreo.



La totalidad de la columna de agua, mostró una salinidad mínima de 32,07 PSU hasta una máxima de 26,76 PSU, consiguiendo una salinidad media para la totalidad del cuerpo de agua de  $31,31 \pm 0,26$  PSU, logrando una muy baja variabilidad de los registros (CV: 0,82 %).

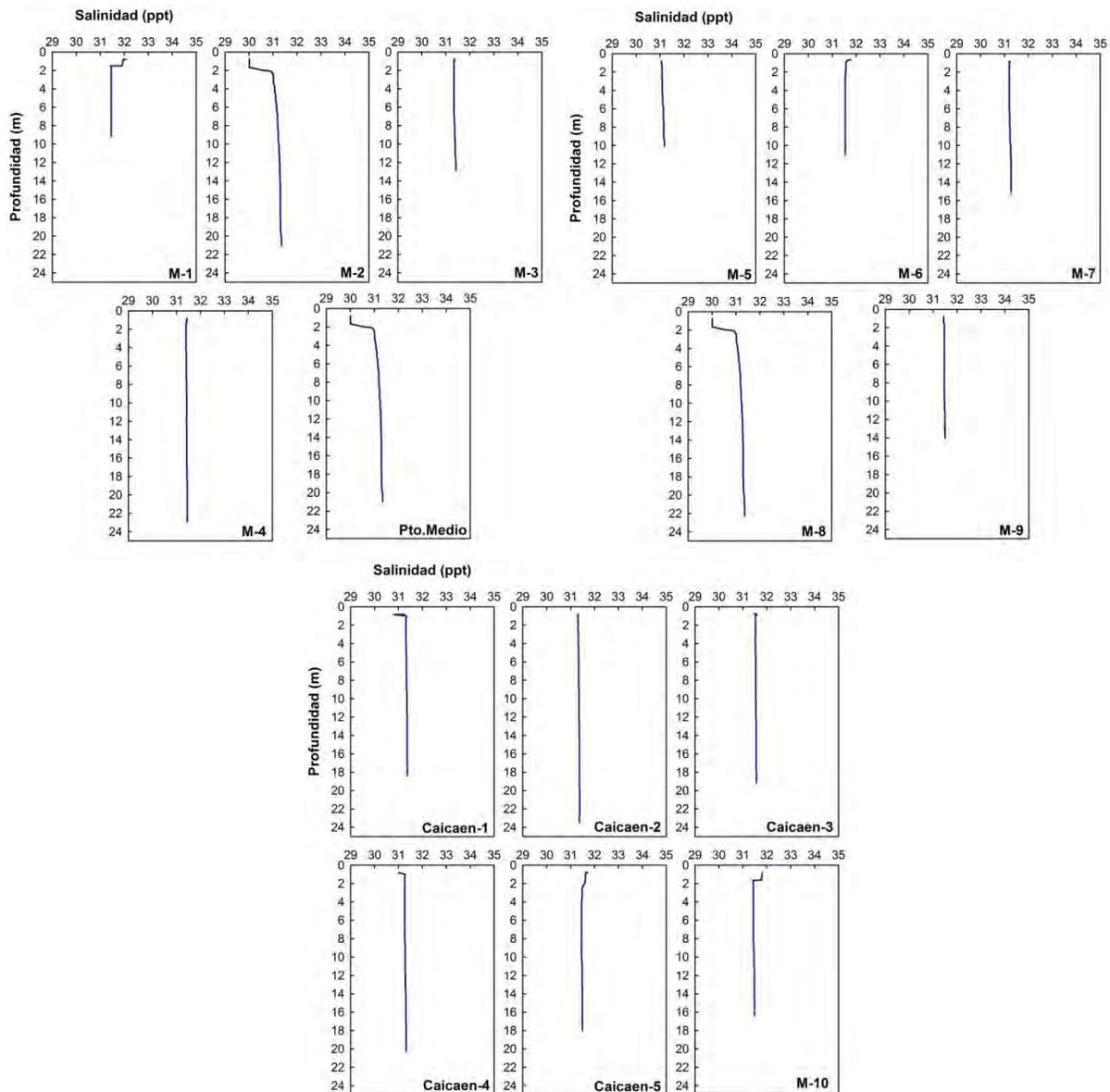
La salinidad medida en el estrato de superficie, varió entre una mínima de 26,76 PSU en la estación M-2 y una salinidad máxima de 31,81 PSU en la estación M-10, alcanzándose una salinidad promedio para el estrato de  $30,91 \pm 1,32$  PSU. En el estrato de fondo, los registros resultaron similares a los de superficie, mostrando un mínimo de 31,19 PSU en la estación M-5, y un máximo de 31,57 PSU en la estación Caicaen-3, oscilando entorno a una salinidad media para el estrato de  $31,41 \pm 0,10$  PSU (**Tabla 5 y Figura 10**).



**Figura 10.** Distribución de las salinidades promedio (PSU) obtenidas en las estaciones en el área de monitoreo.



En general, los perfiles de cada estación mostraron valores de salinidad ligeramente inferiores en el estrato de superficie hasta alcanzar el primer metro de profundidad, para luego permanecer prácticamente sin variación a lo largo de la columna de agua (**Figura 11**). No obstante, en cada una de las estaciones, las diferencias absolutas de los registros de salinidad entre la superficie y el fondo resultaron inferiores o iguales a 5,31 PSU.



**Figura 11.** Perfiles de salinidad (PSU) medidos en las estaciones de monitoreo.

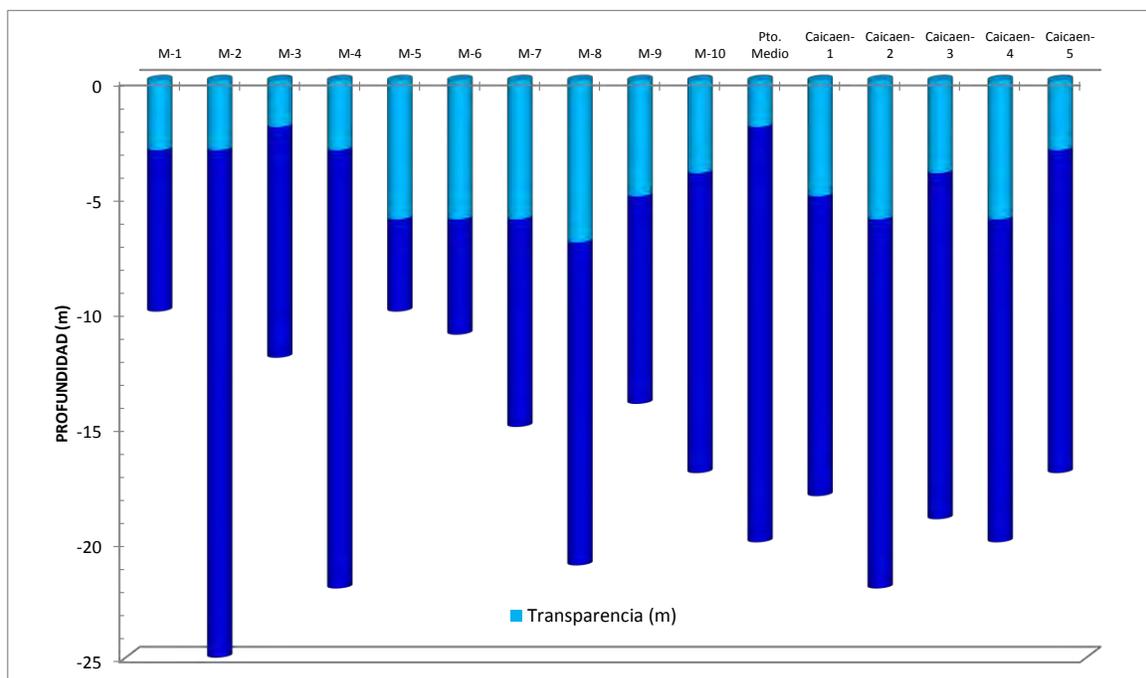


## 6.2.2 Transparencia

Paralelamente a los muestreos se obtuvo una medida de la transparencia de la columna de agua mediante un Disco Secchi (**Tabla 6**), observando que los niveles de transparencia dentro de las distintas estaciones, se mantuvo entre 2,0 y 7,0 m (**Figura 12**), similar a lo reportado para la primera campaña (2,0 – 6,0 m).

**Tabla 6.** Profundidad y transparencia de las estaciones analizadas.

Estación	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10
Profundidad (m)	10	25	12	22	10	11	15	21	14	17
Secchi (m)	3	3	2	3	6	6	6	7	5	4
Estación	Pto. Medio	Caicaen-1	Caicaen-2	Caicaen-3	Caicaen-4	Caicaen-5				
Profundidad (m)	20	18	22	19	20	17				
Secchi (m)	2	5	6	4	6	3				



**Figura 12.** Gráfico de profundidad (azul) y transparencia (celeste) por estación.



### 6.2.3 Calidad del agua

En las **Tabla 7** se presentan los resultados obtenidos en el laboratorio para los analitos medidos en las muestras de aguas recolectadas en los estratos superficial, medio y fondo de las diferentes estaciones en el área de monitoreo. De los nueve analitos analizados en el laboratorio, el nitrógeno Kjeldahl no supero el límite de detección del método analítico en casi la totalidad de las estaciones analizadas, a excepción de la estación M-1 en ambos estratos que presento un valor asociado. El resto de los analitos presentaron valores asociados en casi la totalidad de las estaciones y estratos muestreados.

**Tabla 7.** Resultados análisis de laboratorio del agua de mar.

Estación	Estrato	Analito								
		Amonio (mg/L)	Fosfato (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fosforo (mg/L)	Solido suspendidos totales (mg/L)	Aceites y grasas (mg/L)	Nitrógeno Kjeldahl (mg/L)	DBO5 (mg/L)	Carbono orgánico total (mg/L)
Punto medio	S	0,563	< 0,012	<0,100	0,027	19,6	78,6	< 0,50	6	56,04
	F	0,148	< 0,012	<0,100	0,031	3,9	3,65	< 0,50	5	9,93
M-1	S	0,587	0,256	<0,100	0,124	45,4	625,1	1,2	107	245,40
	F	0,072	0,126	1,531	0,103	5,3	3,00	0,56	5	3,37
M-2	S	0,096	0,106	0,896	0,086	3,6	4,60	< 0,50	6	1,67
	F	0,087	0,183	1,592	0,097	4,9	1,80	< 0,50	6	1,08
M-3	S	0,274	0,123	1,207	0,078	2,8	3,40	< 0,50	6	1,54
	F	0,088	<0,012	<0,100	0,034	3,6	4,80	< 0,50	5	6,30
M-4	S	0,112	0,113	1,295	0,091	3,2	2,20	< 0,50	6	1,13
	F	0,064	0,139	1,605	0,12	3,1	5,30	< 0,50	5	70,70
S-1	S	0,566	0,226	<0,100	0,163	24,8	297,6	1,84	789	178,08
S-2	S	0,167	0,056	0,289	0,04	2,3	1,4	< 0,50	6	3,10
S-3	S	0,12	1,406	<0,100	0,627	21,7	289,4	< 0,50	6	24,33
S-4	S	0,066	0,051	0,143	0,034	5,6	3,85	< 0,50	6	25,44
M-5	M	0,096	0,290	1,232	0,165	4,2	2,80	< 0,50	5	2,22
M-6	M	0,106	0,118	1,263	0,074	4,2	4,30	< 0,50	5	2,63
M-7	M	0,087	0,319	<0,100	0,152	5,3	3,20	< 0,50	6	2,63
M-8	M	0,164	0,094	1,077	0,043	3	3,90	< 0,50	5	1,82
M-9	M	0,038	0,158	1,247	0,142	3,2	3,70	< 0,50	6	2,05
M-10	M	0,113	<0,012	<0,100	0,037	3,2	3,20	< 0,50	6	0,90



**Tabla 7 (continuación).** Resultados análisis de laboratorio del agua de mar.

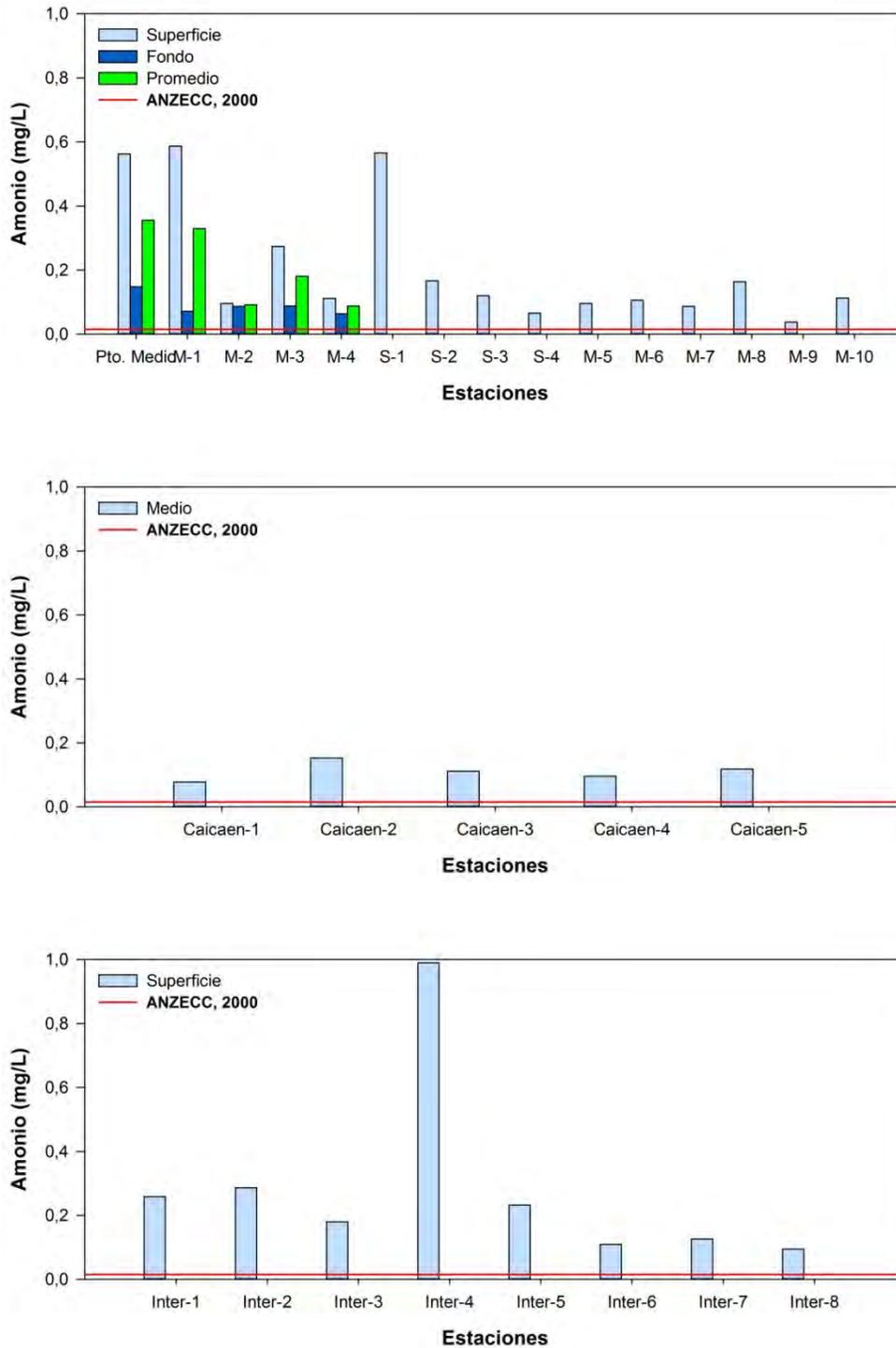
Estación	Estrato	Analito								
		Amonio (mg/L)	Fosfato (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fosforo (mg/L)	Solido suspendidos totales (mg/L)	Aceites y grasas (mg/L)	Nitrógeno Kjeldah (mg/L)	DBO5	Carbono orgánico total (mg/L)
Caicaen-1	M	0,078	0,142	1,410	0,099	2,8	2,60	<0,50	5	1,63
Caicaen-2	M	0,153	0,148	1,525	0,103	4,1	2,80	<0,50	6	1,06
Caicaen-3	M	0,112	0,166	1,450	0,116	3,1	2,80	<0,50	6	1,92
Caicaen-4	M	0,096	0,147	1,448	0,110	3,1	3,10	<0,50	6	2,06
Caicaen-5	M	0,118	0,162	1,458	0,109	4,7	2,80	<0,50	6	4,90
Inter-1	S	0,259	0,092	1,390	0,043	40,3	5,40	<0,50	5	2,36
Inter-2	S	0,287	0,160	1,561	0,089	6,3	2,10	< 0,50	5	7,92
Inter-3	S	0,18	0,151	1,603	0,092	22,6	2,00	< 0,50	5	3,70
Inter-4	S	0,099	0,144	1,628	0,113	24,9	5,20	< 0,50	5	1,31
Inter-5	S	0,232	0,236	1,676	0,139	35,8	4,80	< 0,50	6	1,38
Inter-6	S	0,109	0,111	1,552	0,123	29,5	3,00	< 0,50	6	1,77
Inter-7	S	0,126	0,116	1,477	0,120	36,2	4,80	< 0,50	5	2,79
Inter-8	S	0,095	0,146	1,662	0,110	4,1	2,90	< 0,50	5	1,44

S: Superficie; M: Medio; F: Fondo.

En la presente campaña, la concentración media de Amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) en la totalidad de las estaciones fue de 0,123± 45,14 mg/L, evidenciando una concentración mínima de 0,038mg/L en la estación M-9, y una concentración máxima de 0,990 mg/L en el estrato de superficie de la estación Inter-4 (**Tabla 7**). Además, el coeficiente de variación fue de 99,8% lo que se traduce en una alta variabilidad en los datos a través de las estaciones de monitoreo.

En la **Figura 13**, se aprecia un alto grado de fluctuación de las concentraciones en las estaciones de monitoreo, donde en promedio el estrato de superficie fue el que presentó la mayor concentración de amonio con una media de 0,214 ± 0,214 mg/L. Considerando los valores todas las estaciones superaron el límite propuesto por las directrices de calidad de agua marina de Australia y Nueva Zelanda emitida por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council correspondiente a 0,015 mg/L (ANZECC, 2000).





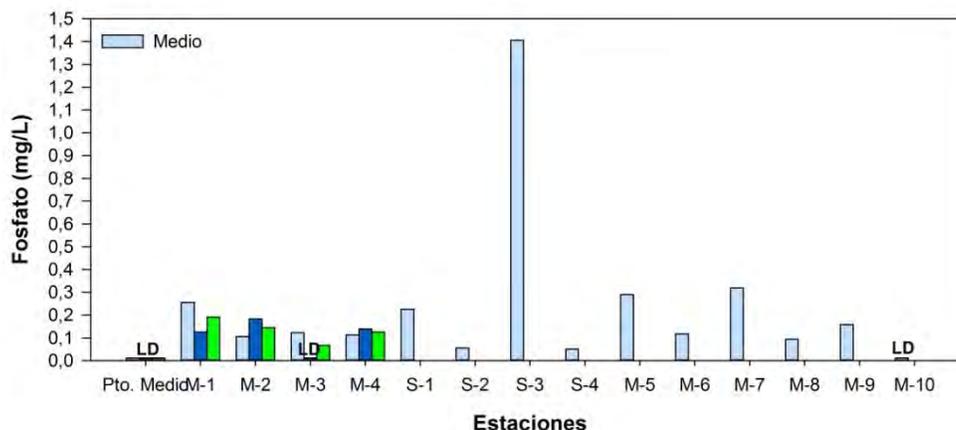
**Figura 13.** Concentraciones de Amonio (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.

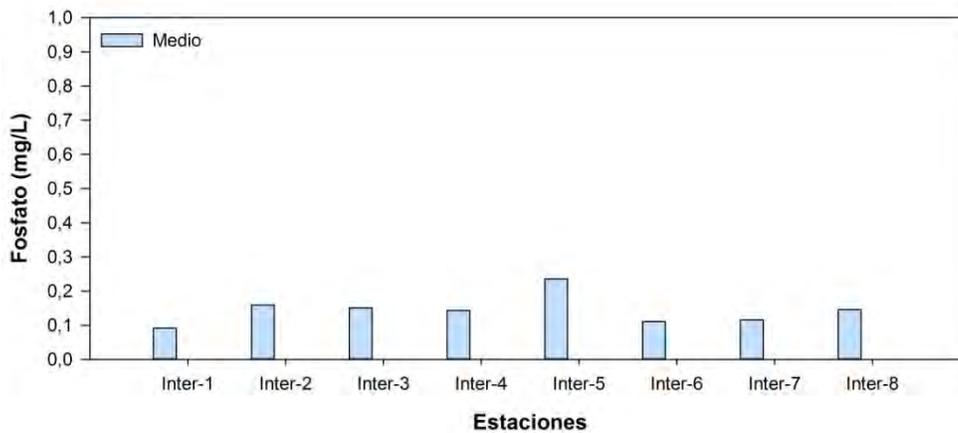
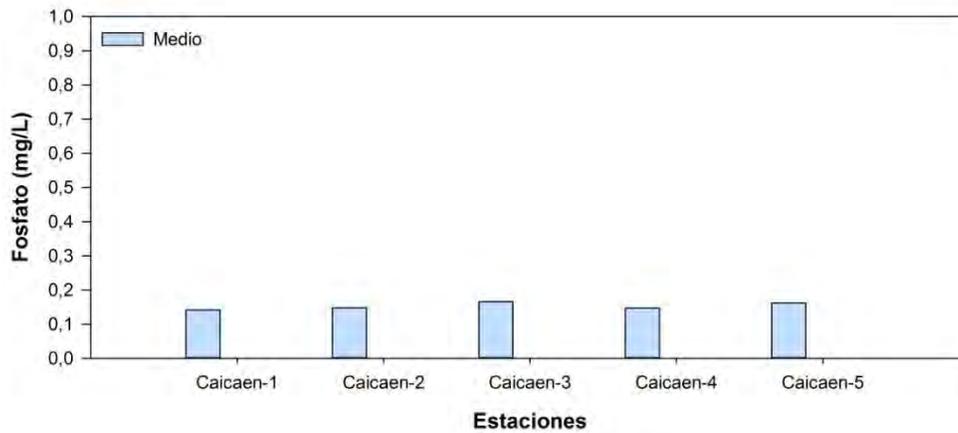


La concentración promedio de Fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) para la totalidad de las estaciones de monitoreo en la presente campaña fue de  $0,17 \pm 0,23$  mg/L cabe destacara que se utiliza los valores que no superaron el límite de detección para los resultados expresados. En consecuencia las estaciones de la presente campaña que no superaron el límite de detección fueron las estaciones Pto. Medio (ambos estratos), M-3 (estrato de fondo) y M-10 (medio). Las concentraciones por estación de la columna de agua fluctuaron desde un mínimo de 0,012 mg/L (Limite de detección analítico), hasta un máximo de 1,406 mg/L en el estrato de superficial de la estación S-3 (**Tabla 7**). En general, tanto las estaciones de superficie, medio y fondo presentaron fluctuaciones en las concentraciones, lo que está asociado a un coeficiente de variación de 134%. (**Figura 14**).

Respecto a la variabilidad a través de la columna de agua, el estrato de superficie fue el que presento la mayor concentración promedio correspondiente a  $0,188 \pm 0,25$  mg/L (mayor cantidad de datos registrados).

A modo de referencia, los valores se encuentran por sobre el límite propuesto por las directrices de calidad de agua marina de Australia y Nueva Zelanda emitida por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council correspondiente a 0,05 mg/L (ANZECC, 2000), a excepción de las estaciones Pto. Medio (ambos estratos), M-3 (estrato de fondo) y M-10 (medio), que se presentaron bajo el límite de detección del método analítico.



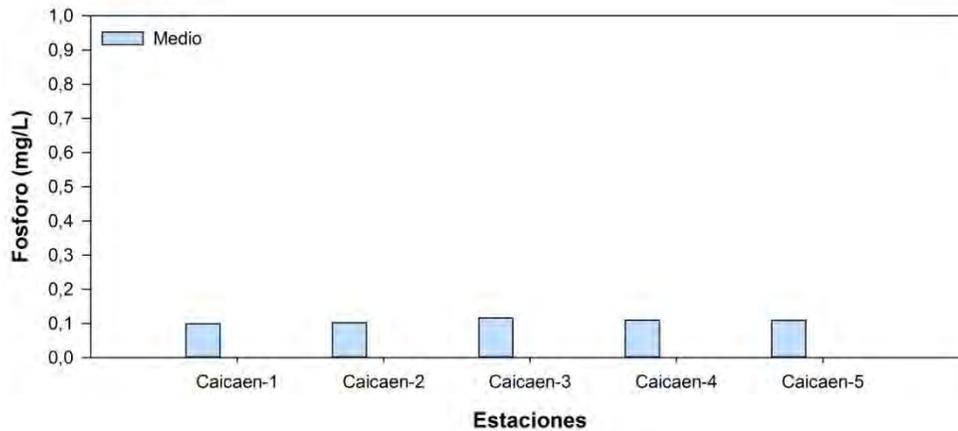
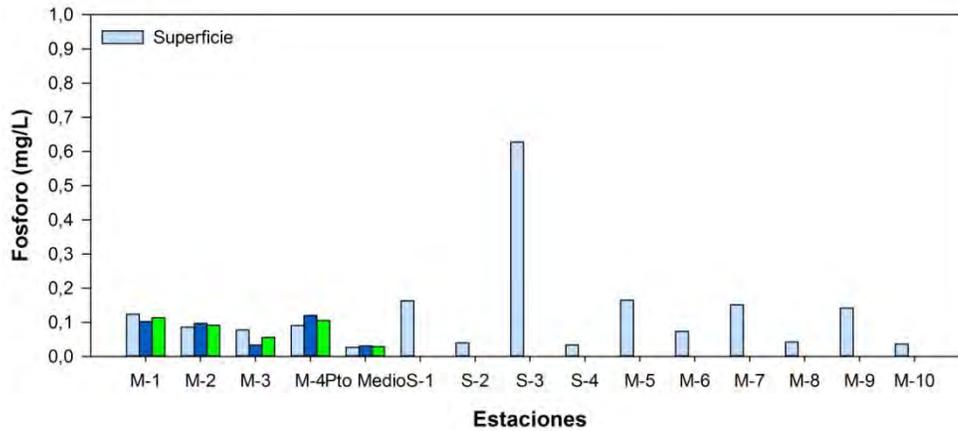


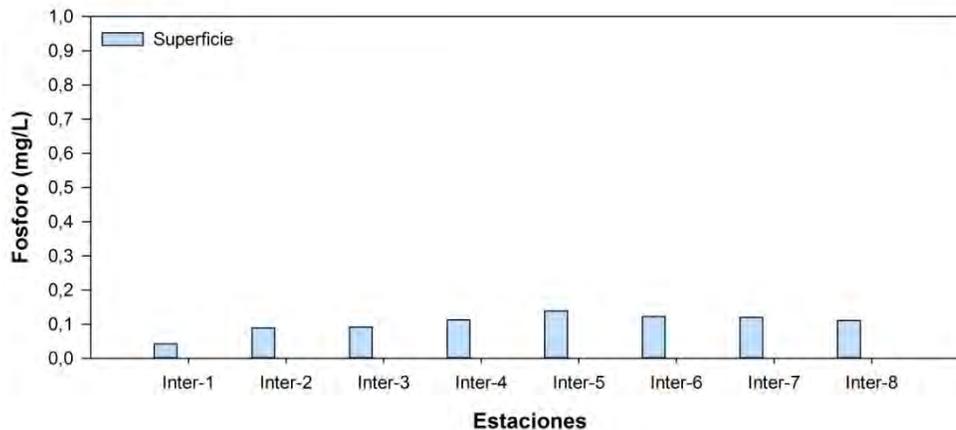
**Figura 14.** Concentraciones de Fosfato (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.

La concentración promedio de Fósforo Total (PT) para la totalidad de las estaciones de monitoreo en la presente campaña fue de  $0,11 \pm 0,10$  mg/L. Las concentraciones por estación de la columna de agua fluctuaron desde mínimo de 0,027 mg/L en el estrato de superficie de la estación Pto. Medio, hasta un máximo de 0,627 mg/L en el estrato superficial de la estación S-3. En general, el analito presentó grandes fluctuaciones a través de los estratos y las estaciones monitoreadas, asociado a un coeficiente de variación alto de 91,6% (Tabla 7 y Figura 15).



La totalidad de las concentraciones se presentaron sobre el límite de (0,03 mg/L) propuesto por las directrices de calidad de agua marina de Australia y Nueva Zelanda emitida por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC, 2000).



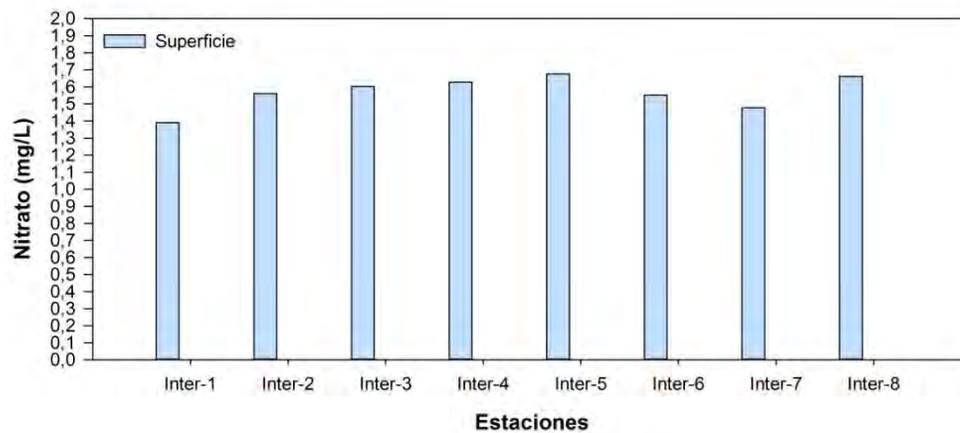
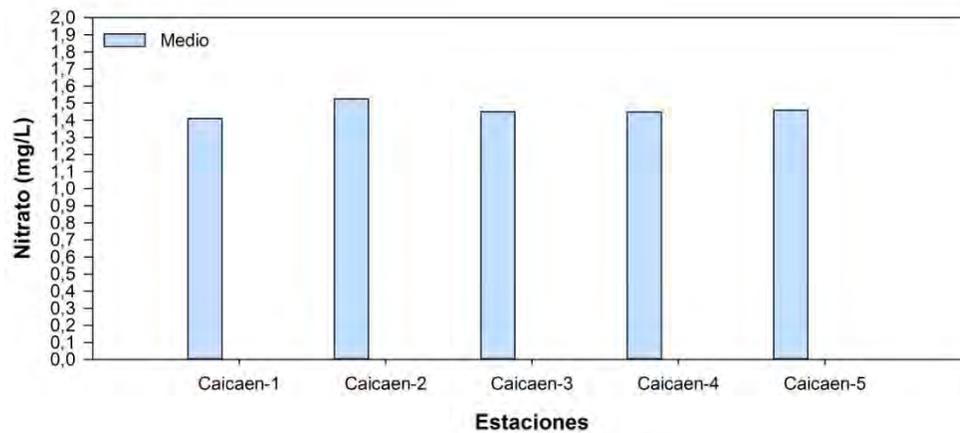
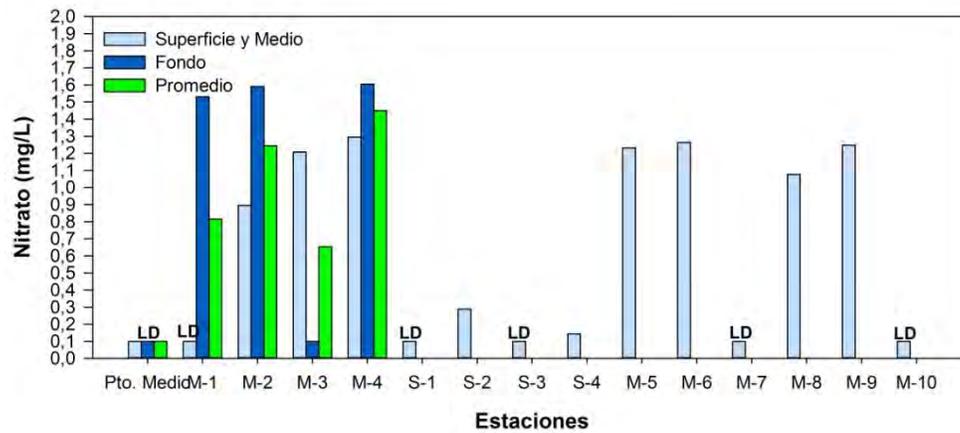


**Figura 15.** Concentraciones de Fósforo Total (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.

La concentración promedio de Nitrato ( $\text{NO}_4^{3-}$ ) para la totalidad de las estaciones de monitoreo en la presente campaña fue de  $1,03 \pm 0,63$  mg/L. En la presente campaña las estaciones de monitoreo que no superaron el límite de detección fueron la estación Pto. Medio (ambos estratos), M-1 (superficie), M-3 (fondo), S-1 (superficie), S-3 (superficie), M-7 (medio) y M-10 (medio). Las concentraciones por estación de la columna de agua fluctuaron desde mínimo de 0,14 mg/L en la estación S-4, hasta un máximo de 1,68 mg/L en la estación Inter-5 (**Tabla 7**). La variabilidad de los datos fue baja lo que está asociado al coeficiente de variación de 29 % (**Figura 16**).

A modo de referencia, los valores presentados se encuentran por debajo del máximo permitido para la protección de especies en la acuicultura (100 mg/L) para la totalidad de las estaciones y estratos monitoreados, según la ANZECC, 2000.



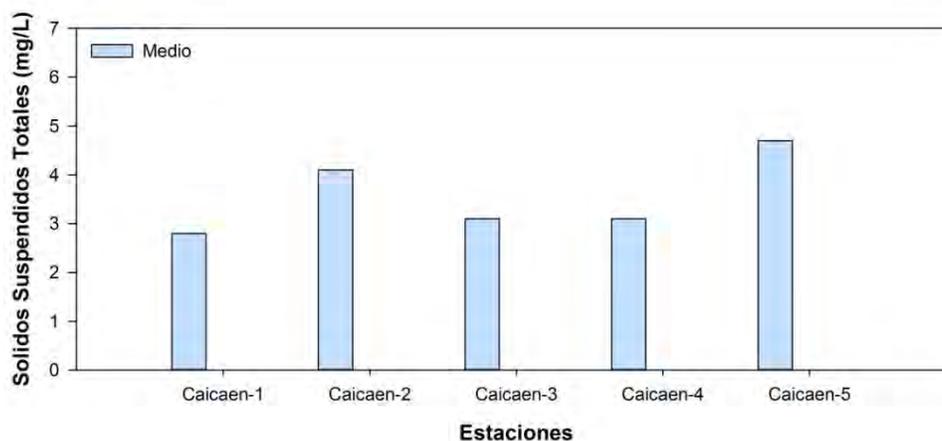
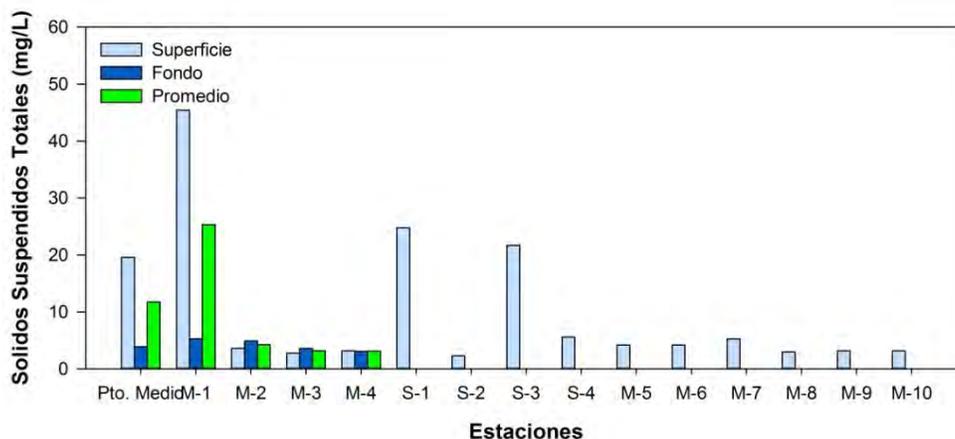


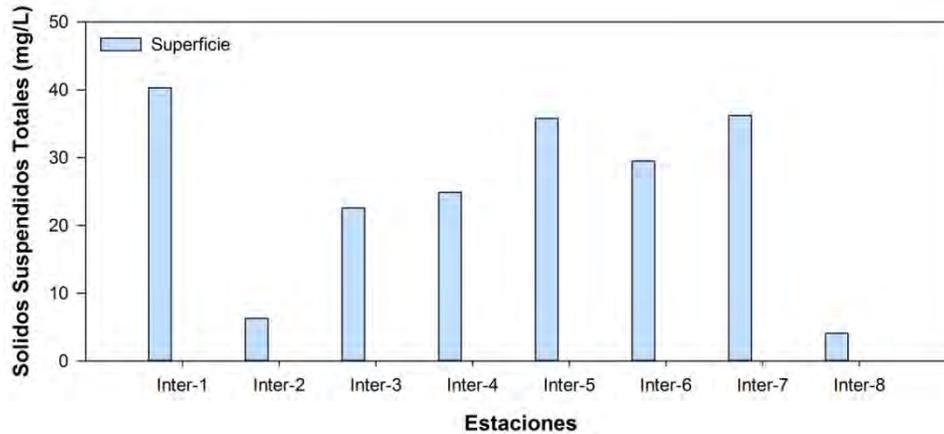
**Figura 16.** Concentraciones de Nitrato (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.



Para los Sólidos Suspendidos Totales (SST), la concentración promedio para la totalidad de las estaciones y estratos fue de  $11,83 \pm 13,11$  mg/L. Las concentraciones por estación y estrato fluctuaron desde mínimo de 2,3 mg/L en el estrato superficial de la estación S-2 hasta un máximo de 45,4 mg/L en el estrato de superficial de la estación M-1 (**Tabla 7**). Respecto a la variabilidad de los datos en la columna de agua, esta fue alta, lo que se ve representado por un coeficiente de variación alto de 111 %.

Respecto a la variabilidad en la columna de agua el estrato de superficie/medio presento en promedio la mayor concentración del analito asociado a un promedio de  $13,2 \pm 18,8$  mg/L. Para este analito, no existe directriz asociada que permita determinar un patrón de la calidad del agua (**Figura 17**).

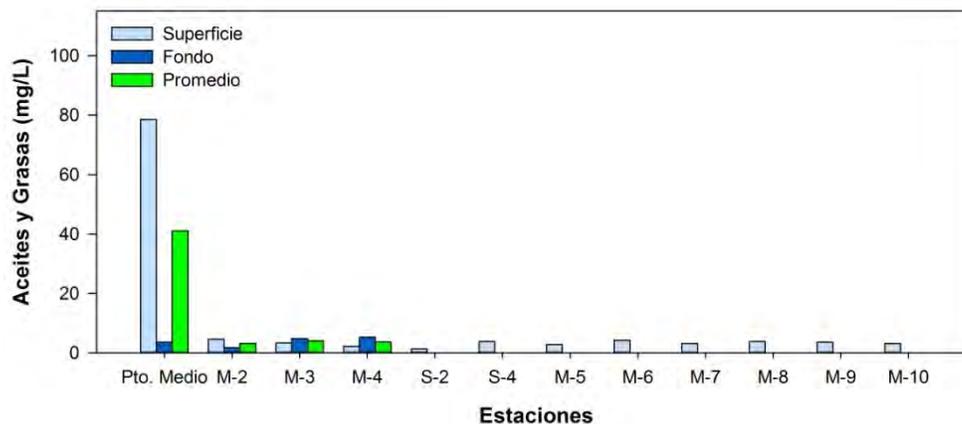


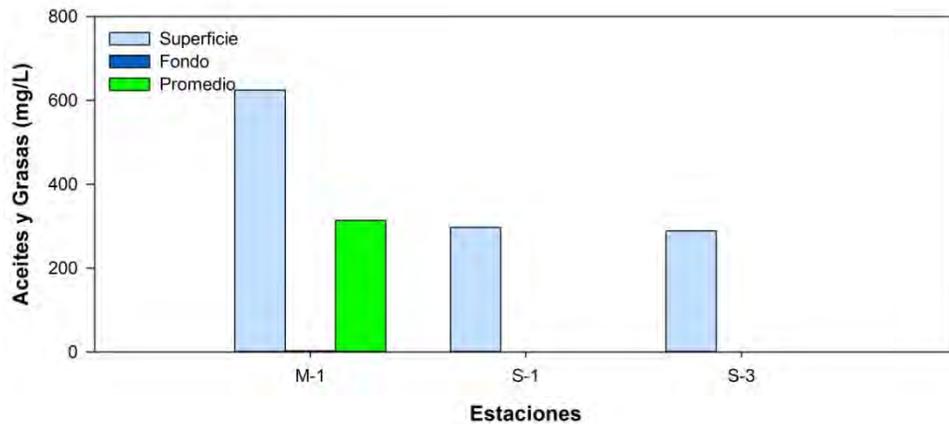
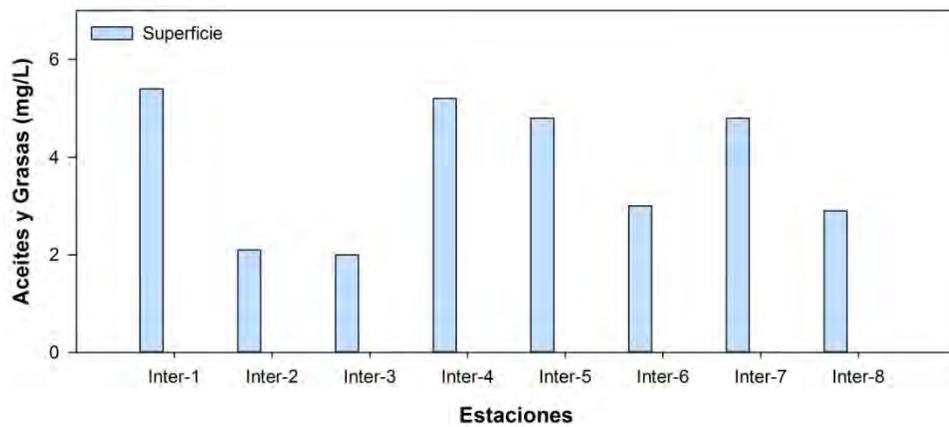
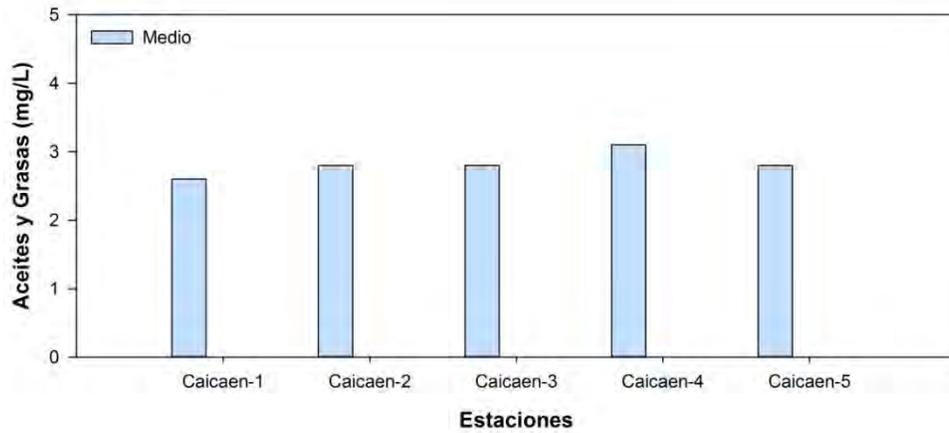


**Figura 17.** Concentraciones de sólidos suspendidos (mg/L) totales de agua en las estaciones de monitoreo.

El valor promedio para la concentración de Aceites y Grasas para la totalidad de las estaciones y estratos fue de  $42,12 \pm 126,38$  mg/L. Las concentraciones por estación y estrato fluctuaron desde mínimo de 1,40 mg/L en la estación S-2, hasta un máximo de 625, 1 mg/L en el estrato superficial de la estación M-1 (**Tabla 7, Figura 18**). Además, la variabilidad presentada por los datos fue alta, asociado a un coeficiente de variación de 300%.

El estrato superficial/medio fue el que mostro los valores de concentración promedio más altos correspondientes a  $48,98 \pm 136,40$  mg/L (mayor cantidad de registros respecto al estrato de fondo).



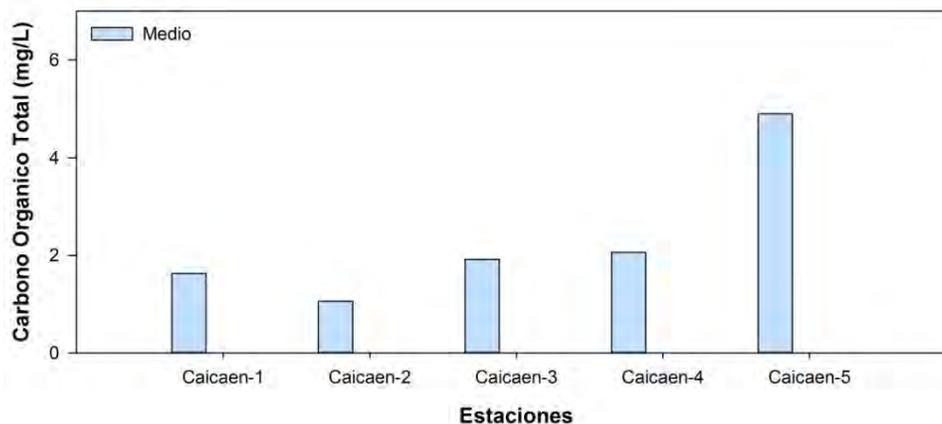
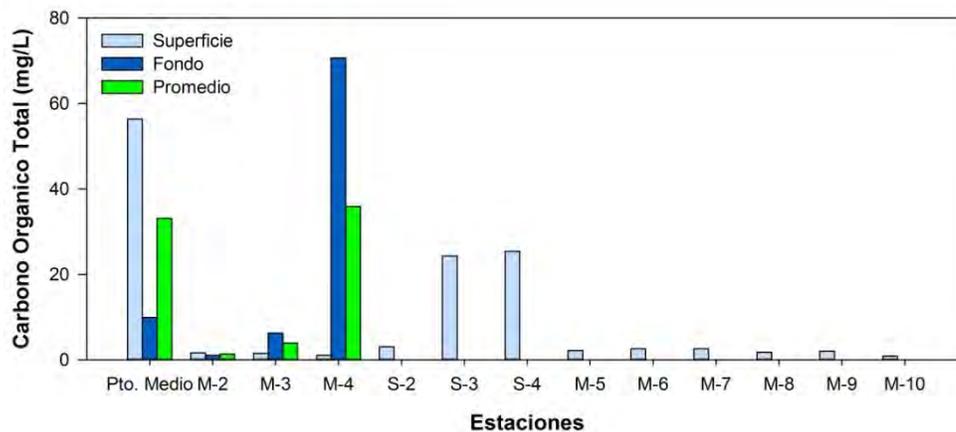


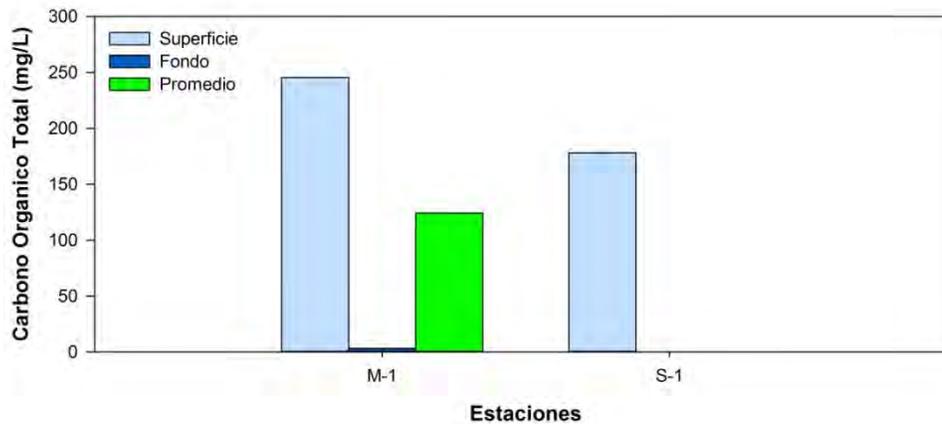
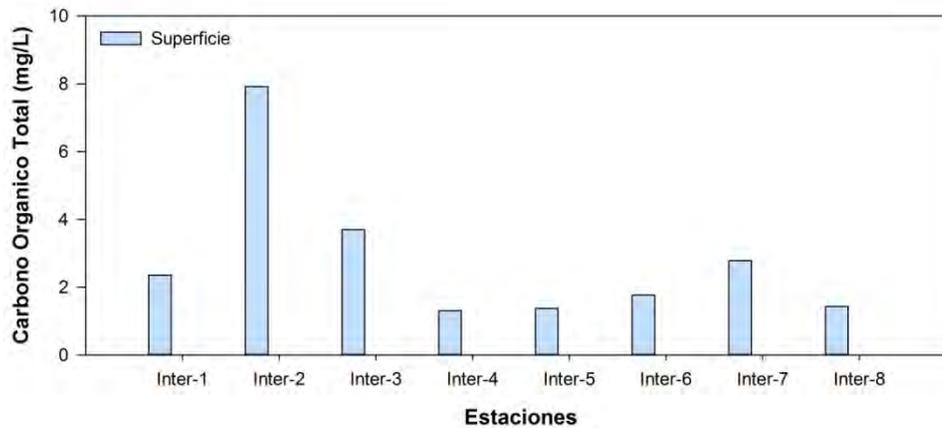
**Figura 18.** Concentraciones de Aceites y Grasas (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.



La concentración promedio total de Carbono Orgánico Total (COT) en las estaciones monitoreadas y estratos fue de  $20,45 \pm 52,40$  mg/L. Las concentraciones por estaciones y estratos fluctuaron desde mínimo de 0,90 mg/L en el estrato de medio de la estación M-10, hasta un máximo de 245, 4 mg/L en el estrato superficial de la estación M-1 (**Tabla 7**). En general, comparativamente se observan que casi la totalidad de las estaciones presentaron valores bajos, a excepción de la antes mencionada estación M-1 en su estrato superficial, estación S-1, Pto. Medio (superficie), S-3 y S-4, lo que explicaría el valor del coeficiente de variación alta de 256% (**Figura 19**).

Cabe destacar que no se cuenta con directrices para determinar la calidad del agua según la concentración de este parámetro.



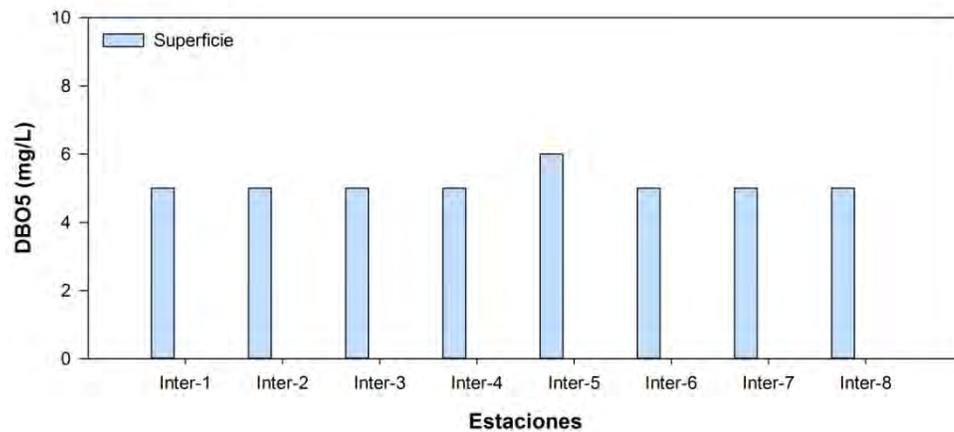
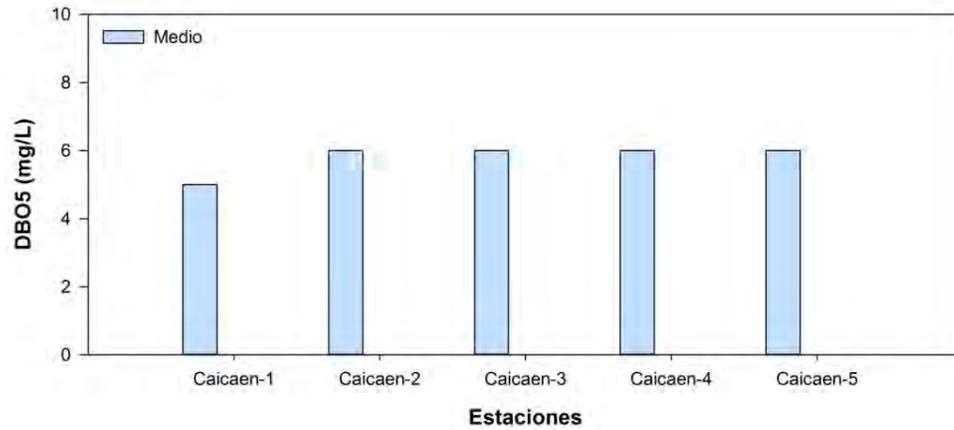
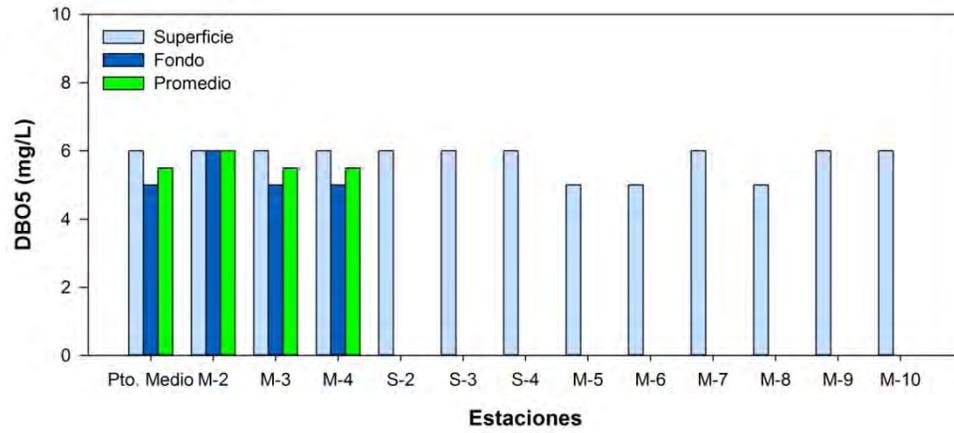


**Figura 19.** Concentraciones de Carbono Orgánico Total (ppm) total en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.

La concentración promedio de la Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $DBO_5$ ) para la totalidad de las muestras, estratos y estaciones fue de  $32,33 \pm 136,98$  mg/L. Las concentraciones por estaciones y estratos fluctuaron entre un mínimo de 5 mg/L, hasta un máximo de 789 mg/L (**Tabla 7**). En general, comparativamente se observan que casi la totalidad de las estaciones presentaron valores similares, con algunas excepciones donde los valores fueron muy elevados (M-1 Superficie, y S-1 mismo estrato), lo que se evidencia con un alto coeficiente de variación de 424% (**Figura 20**).

Hay que destacar que no se cuenta con directrices para determinar la calidad del agua según la concentración de este analito.





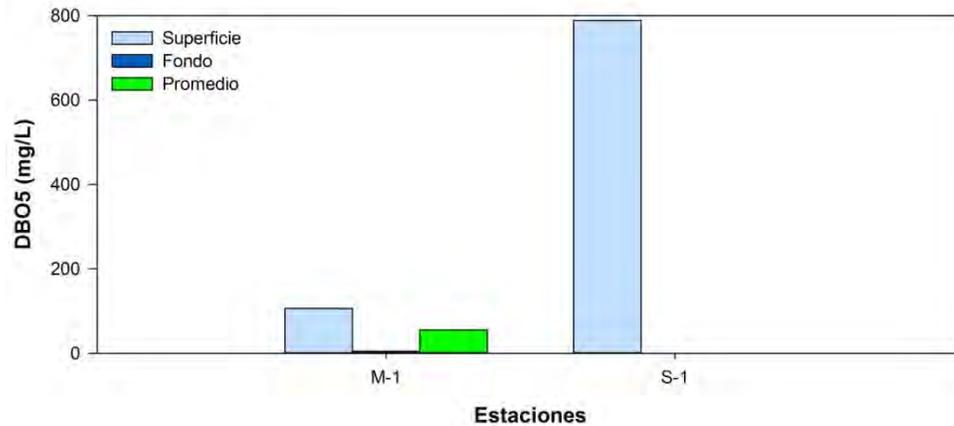


Figura 20. Concentraciones de  $DBO_5$  (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.

#### 6.2.4 Florfenicol en agua

La Figura 21 muestra una recopilación de imágenes que dan cuenta del muestreo de agua para el análisis de Florfenicol.





**Figura 21.** Toma de muestra de agua para químico y antibióticos.

En la **Tabla 8** se muestran los resultados obtenidos en la determinación de Florfenicol en agua de mar, observando, en términos generales, la no detección en las muestras, siendo la excepción 19 muestras en las que se detectó concentraciones que se mantuvieron en el rango 6 – 2.702 ppb, reportando la estación S-1 el nivel máximo, seguida de la estación M-1 (superior) con un valor de 663 ppb, mientras que las estaciones Punto Medio (Superior), M-2 (fondo), M-6 (fondo), M-7 (medio), mantuvieron valores < 10 ppb.

**Tabla 8.** Resultados de Florfenicol (ppb) en Agua de Mar.

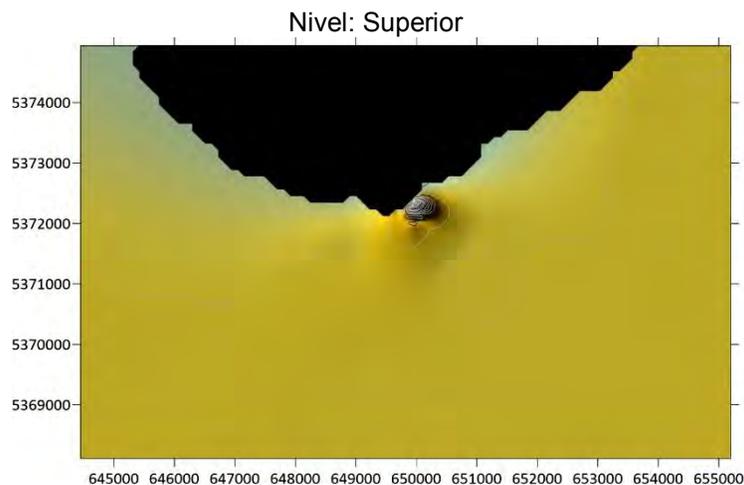
Estación	Este	Norte	Fecha Muestreo	Nivel Superior	Nivel Medio	Nivel Fondo
Pto Medio	649878	5372135	18/09/20	8	-	ND
M-1	649991	5372304	18/09/20	663	-	55
M-2	650007	5372103	18/09/20	ND	-	6
M-3	649820	5372020	18/09/20	17	-	27
M-4	649727	5372222	18/09/20	6	-	ND
M-5	644448	5371526	19/09/20	-	ND	-
M-6	645631	5369566	19/09/20	-	24	9
M-7	648721	5368112	19/09/20	-	8	-
M-8	651400	5368274	19/09/20	-	ND	ND
M-9	654137	5369535	19/09/20	-	ND	
M-10	649120	5369831	19/09/20	-	ND	ND
S-1	649856	5372284	18/09/20	2702	-	-
S-2	650010	5372211	18/09/20	16	-	-
S-3	649936	5372037	18/09/20	74	-	-



S-4	649762	5372112	18/09/20	46	-	-
Caicaén-1	650859	5371843	18/09/20	ND	ND	ND
Caicaén-2	652639	5371395	18/09/20	ND	-	-
Caicaén-3	653396	5372296	18/09/20	-	ND	17
Caicaén-4	653683	5373493	18/09/20	ND	-	-
Caicaén-5	654562	5374267	18/09/20	-	32	35
Inter-1	651000	5372204	17/09/20	ND	-	-
Inter-2	650718	5372405	17/09/20	ND	-	37
Inter-3	650321	5372489	17/09/20	ND	-	-
Inter-4	649949	5372404	17/09/20	ND	-	-
Inter-5	649690	5372307	17/09/20	ND	-	-
Inter-6	649459	5372189	17/09/20	ND	-	-
Inter-7	649212	5372002	17/09/20	ND	-	-
Inter-8	649004	5371617	17/09/20	ND	-	65

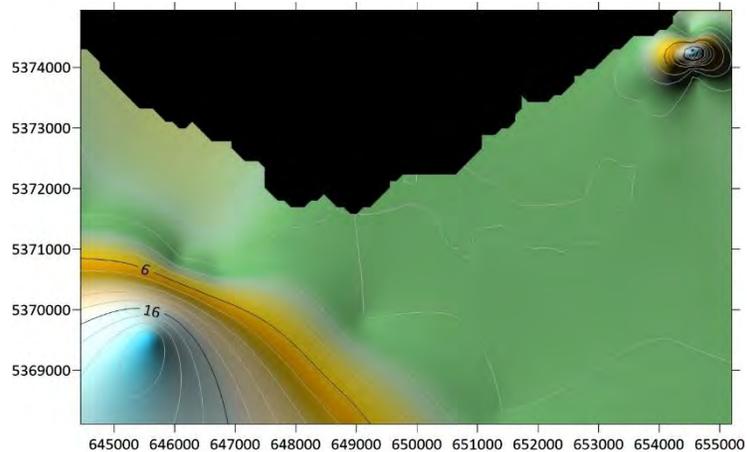
ND: No detectado

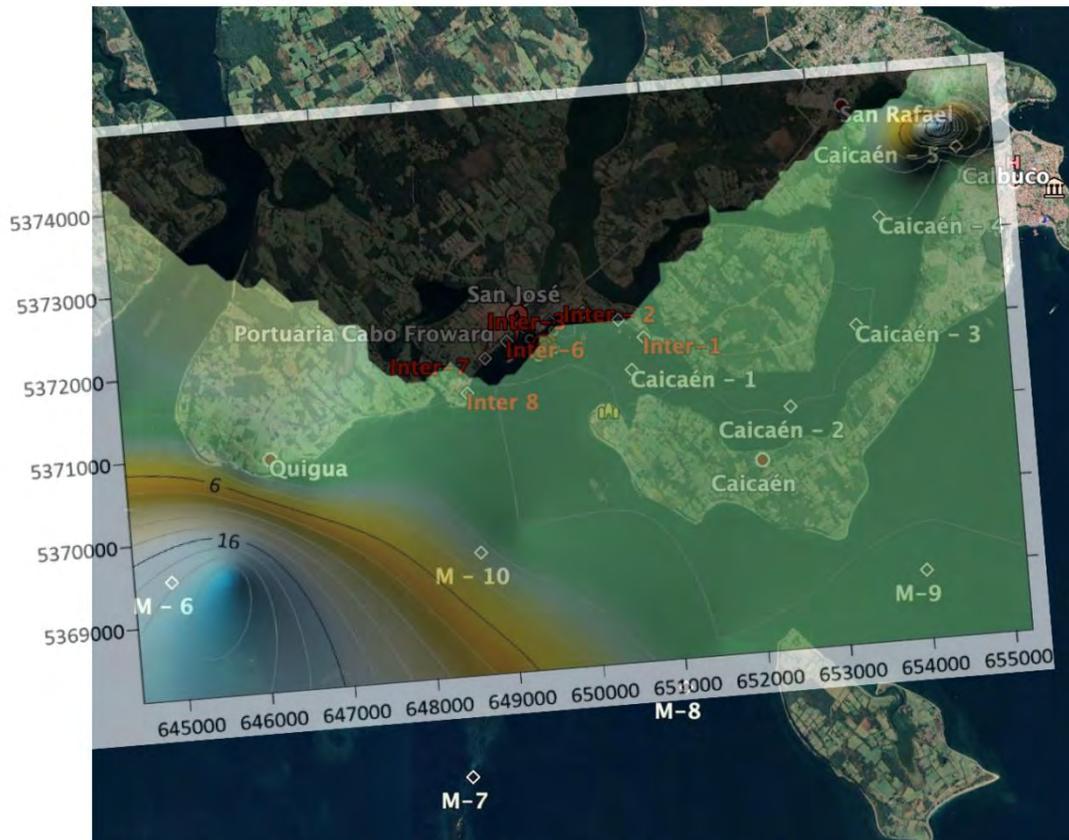
Como una forma de representar la distribución espacial del contenido de Florfenicol, la **Figura 22** muestra una interpolación de concentración en el sector aledaño a las instalaciones para cada nivel de profundidad evaluado.



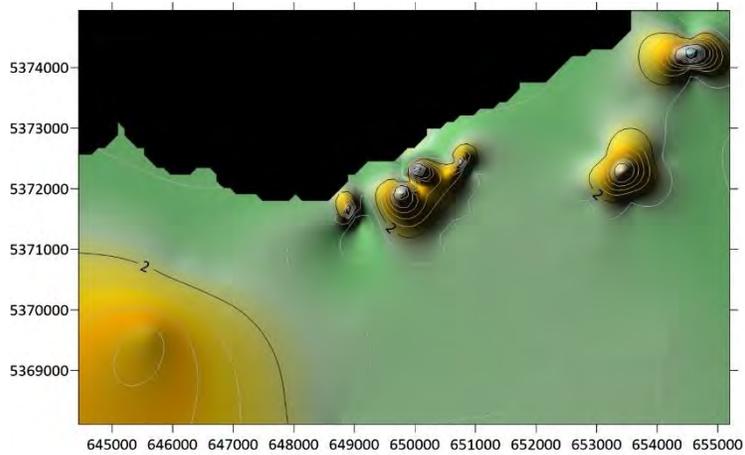


Nivel: Medio





Nivel: Fondo



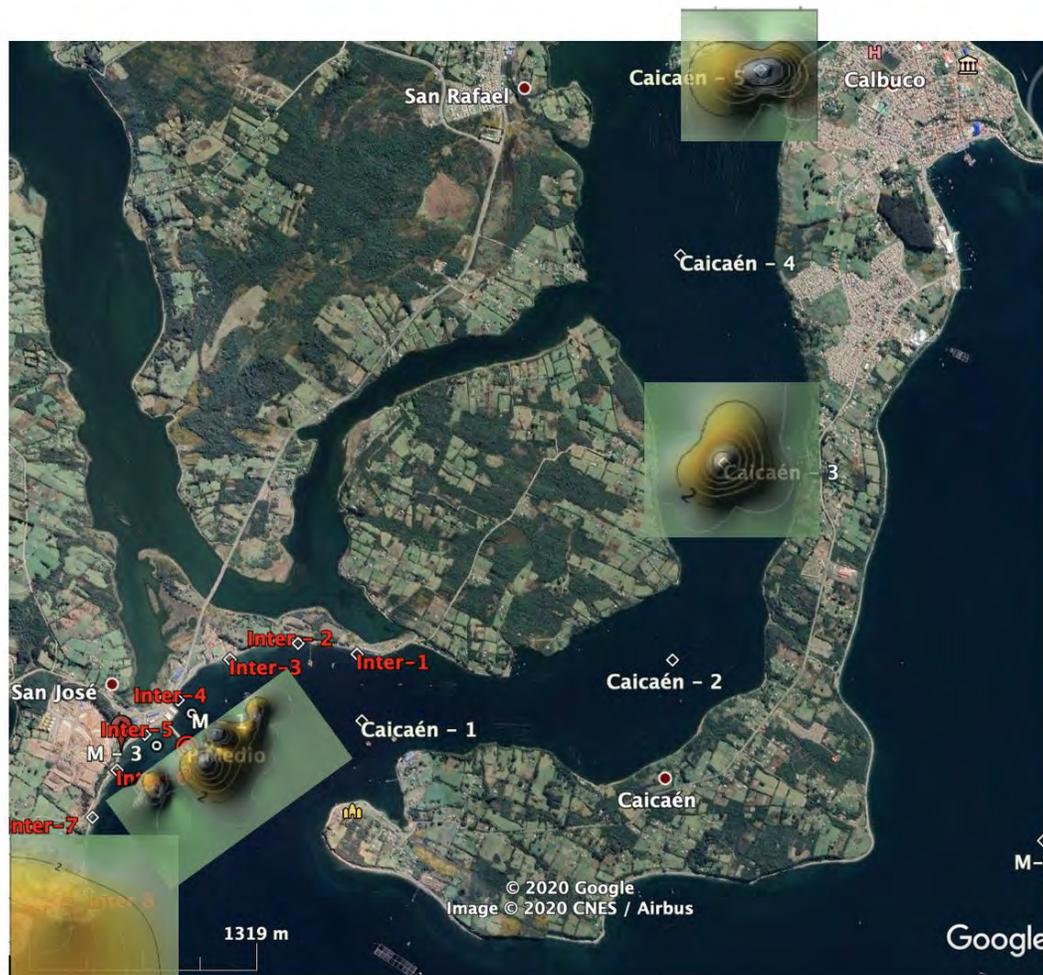


Figura 22. Interpolación de resultados de Muestra de Agua para Antibióticos para nivel superior, medio y fondo.



### 6.2.5 Astaxantina en agua

Otro de los analitos evaluados en agua de mar corresponde a la Astaxantina, en la que se presentó detección analítica en ninguna de las muestras (**Tabla 9**).

**Tabla 9.** Resultados de Astaxantina (ppb) en Agua de Mar.

Estación	Este	Norte	Fecha Muestreo	Nivel Superior	Nivel Medio	Nivel Fondo
Pto Medio	649878	5372135	20/09/20	-	-	ND
M-1	649991	5372304	20/09/20	-	-	-
M-2	650007	5372103	20/09/20	-	-	ND
M-3	649820	5372020	20/09/20	-	-	ND
M-4	649727	5372222	20/09/20	ND	-	ND
M-6	645631	5369566	20/09/20	-	-	ND
M-8	651400	5368274	20/09/20	-	-	ND
M-10	649120	5369831	20/09/20	-	-	ND
S-1	649856	5372284	20/09/20	-	-	-
S-2	650010	5372211	20/09/20	-	-	-
S-3	649936	5372037	20/09/20	-	-	-
S-4	649762	5372112	20/09/20	-	-	-
Caicaén-1	650859	5371843	20/09/20			ND
Caicaén-2	652639	5371395	20/09/20	-	ND	-
Caicaén-4	653683	5373493	20/09/20	-	ND	-
Caicaén-5	654562	5374267	20/09/20			ND
Inter-2	650718	5372405	20/09/20	ND	ND	-
Inter-4	649949	5372404	20/09/20	ND	-	-
Inter-6	649459	5372189	20/09/20	ND	-	-
Inter-8	649004	5371617	20/09/20	ND	-	ND

ND: No detectado



#### 6.2.5.1 VALORES REFERENCIALES

Con el propósito de tener una línea de comparación con niveles de concentración reportados en el medio marino por el Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL) que mantiene la Autoridad Marítima en el sector de Calbuco para los años 2015 a 2017 con los obtenidos en las presentes evaluaciones y en estudios efectuados en el marco de los cruceros Cimar-Fiordos en la zona de canales y fiordos del sur de Chile, la **Tabla 10** muestra los rangos evaluados para algunos de los parámetros evaluados.

**Tabla 10.** Rangos de concentración reportados en Calbuco por el POAL (2015-2017) y otros estudios en agua de mar y los obtenidos en el presente estudio.

Parámetro	Unidad	Cimar Fiordos	POAL 2015	POAL 2016	POAL 2017	Muestreo Ago 2020	Muestreo Sept 2020
Amonio	mg/L	-	<0,03	<0,03-0,10	<0,03-0,03	<0,013-3,97	0,038-0,990
Nitrato	mg/L	-	2,94-3,18	1,78-2,76	2,30-2,57	1,06-2,38	0,14-1,68
PO4	mg/L	29,4-195,6	<0,005	<0,005-0,01	<0,005-0,069	0,019-0,220	<0,012-1,406
SST	mg/L	-	6,0-32,0	7,0-25,0	<5,0-5,0	2,0-21,6 (532,9)	2,3-45,4

El Nitrato y los SST presentan un rango de concentración similar, en orden de magnitud, respecto a los reportados por el POAL respecto a las campañas de monitoreo desarrolladas en Agosto y Septiembre 2020 por SyA, precisando que para los SST una sola muestra alcanzo un valor extremo de 532,9 ppm en la campaña de Agosto 2020.

Por su parte, el Amonio reportó un rango mayor a los reportados por el POAL y sobre los resultados de la primera campaña (Agosto 2020), mientras que, para el caso del fosfato, el rango evaluado se mantiene inferior al reportado en los cruceros Cimar-Fiordos, mayor a los del POAL, pero menor a su vez con los registros de la primera campaña de Agosto, sin embargo, esta característica no es indicativo de enriquecimiento de las aguas por este parámetro, así como tampoco los niveles reportados por el nitrato y el amonio.



## 6.2.6 Calidad en Biota

### Florfenicol

La **Figura 23** muestra la técnica de muestreo y muestras obtenidas para el análisis de Florfenicol en tejido de organismos filtradores, en las que no se reporta detección analítica en ninguna de las muestras (**Tabla 11**).



**Figura 23.** Toma de muestra de Biota para Antibióticos.

**Tabla 11.** Resultados de Florfenicol (ppb) en Biota.

Estación	Este	Norte	Florfenicol	Estación	Este	Norte	Florfenicol
Pto Medio	649878	5372135	ND	Caicaén-2	652639	5371395	ND
M-1	649991	5372304	ND	Caicaén-3	653396	5372296	ND
M-2	650007	5372103	ND	Caicaén-4	653683	5373493	ND
M-3	649820	5372020	ND	Caicaén-5	654562	5374267	ND
M-4	649727	5372222	ND	Inter-1	651000	5372204	ND
M-5	644448	5371526	ND	Inter-2	650718	5372405	ND
M-6	645631	5369566	ND	Inter-3	650321	5372489	ND
M-7	648721	5368112	ND	Inter-4	649949	5372404	ND



**Tabla 11 (cont).** - Resultados de Florfenicol (ppb) en Biota.

Estación	Este	Norte	Florfenicol	Estación	Este	Norte	Florfenicol
M-8	651400	5368274	ND	Inter-5	649690	5372307	ND
M-9	654137	5369535	ND	Inter-6	649459	5372189	ND
M-10	649120	5369831	ND	Inter-7	649212	5372002	ND
Caicaén-1	650859	5371843	ND	Inter-8	649004	5371617	ND

ND: No detectado

Ha modo de referencia y aun cuando la valorización del antibiótico se efectuó en moluscos, el límite máximo residual de Florfenicol en carne y piel de pescado aceptado en Chile es de 1.000 ppb (Sernapesca, 2018)<sup>1</sup>.

### 6.3 Calidad Ambiental en Sedimentos

En relación con la caracterización química, física y de antibióticos de los sedimentos, la **Figura 24** muestra la técnica de muestreo y muestras obtenidas en el ambiente submareal e intermareal.



**Figura 24.** Toma de muestra de Sedimentos para Químicos y Antibióticos.



### 6.3.1.1 FLORFENICOL

En la **Tabla 12** se presentan los resultados de análisis de Florfenicol en sedimentos, los que se presentan sólo para la estación Inter-1 niveles de 35 ppb, manteniendo las estaciones restantes son detección analítica.

**Tabla 12.** Resultados de Florfenicol (ppb) en sedimentos.

Estación	Este	Norte	Florfenicol	Estación	Este	Norte	Florfenicol
Pto Medio	649878	5372135	ND	Caicaén-2	652639	5371395	ND
M-1	649991	5372304	ND	Caicaén-3	653396	5372296	ND
M-2	650007	5372103	ND	Caicaén-4	653683	5373493	ND
M-3	649820	5372020	ND	Caicaén-5	654562	5374267	ND
M-4	649727	5372222	ND	Inter-1	651000	5372204	35
M-5	644448	5371526	ND	Inter-2	650718	5372405	ND
M-6	645631	5369566	ND	Inter-3	650321	5372489	ND
M-7	648721	5368112	ND	Inter-4	649949	5372404	ND
M-8	651400	5368274	ND	Inter-5	649690	5372307	ND
M-9	654137	5369535	ND	Inter-6	649459	5372189	ND
M-10	649120	5369831	ND	Inter-7	649212	5372002	ND
Caicaén-1	650859	5371843	ND	Inter-8	649004	5371617	ND

ND: No detectado

Como antecedentes respecto al comportamiento de este analito en sedimento, se ha podido identificar que el Florfenicol tiene una vida media de 4,5 días aproximadamente (Burka et al, 1997<sup>2</sup>).

Como una forma de representar la distribución espacial del contenido de Florfenicol, la **Figura 25** muestra una interpolación de concentración en el sector aledaño a las instalaciones para cada nivel de profundidad evaluado.

<sup>2</sup> Burka J.F.; K.L. Hammell; T.E. Horsberg; G.R. Johnson; D.J. Rainnie y D.J. Speare. 1997. Drugs in salmonid aquaculture- a review. J. Vet. Pharmacol. Therap 20: 333-349.



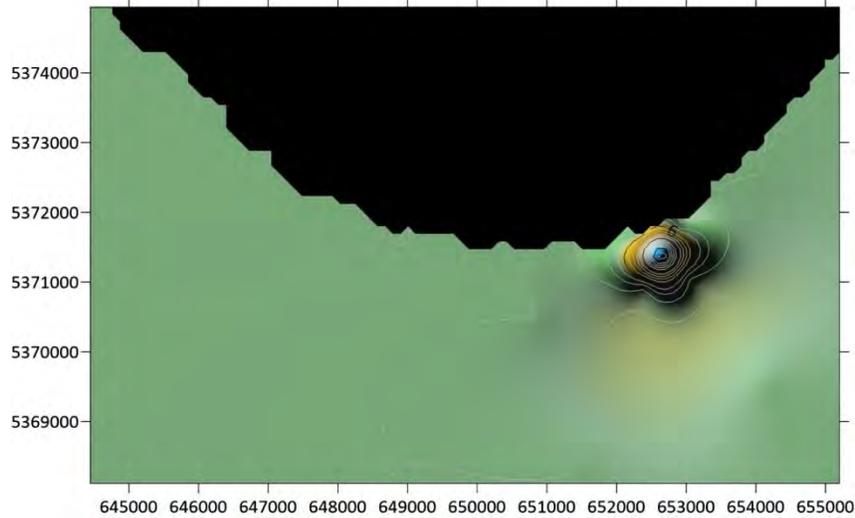


Figura 25. Interpolación de resultados de sedimento para Antibióticos.



### 6.3.2 Caracterización Química de los Sedimentos

En la **Tabla 13**, se presentan los resultados de los análisis de laboratorio, para los parámetros muestreados en sedimentos submareales e intermareales.

**Tabla 13.** Resultados de los análisis de laboratorio de los sedimentos.

Estaciones	ANALÍTO						
	Aceites y Grasas (mg/kg)	COT (%)	Fosforo Total (mg/kg)	Nitrógeno Total (mg/g)	Amonio (mg/kg)	Nitrato (mg/kg)	Nitrógeno Kjendahl (mg/kg)
CAICAEN-1	<25	9	34,2	0,8	5	<10	594,2
CAICAEN-2	<25	2	16,9	2,3	16	<10	1915,8
CAICAEN-3	<25	1	73,6	1,5	8	11	1042,2
CAICAEN-4	<25	<1	74,8	0,8	8	<10	703,8
CAICAEN-5	<25	1	40,1	1,3	7	12	1047,0
M-1	<25	3	154	1,2	5	14	479,4
M-2	<25	4	92,3	0,7	6	<10	348,6
M-3	<25	<1	17,4	0,8	5	<10	371
M-4	<25	<1	8,1	0,5	3	12	237,6
M-5	<25	<1	8,4	0,3	3	12	196,3
M-6	<25	2	39,7	0,5	2	24	294,4
M-7	<25	4	9,6	0,5	3	34	312,6
M-8	<25	<1	13,2	0,4	2	11	206,6
M-9	<25	<1	5,9	0,3	3	19	169,4
M-10	<25	2	107,4	0,2	7	19	147,7
PTO. MEDIO	<25	21	261,9	39,6	4	54	32371,4
INTER-1	<25	<1	10,5	<0,1	<1	<10	74,5
INTER-2	<25	5	14,2	0,2	<1	69	166,3
INTER-3	<25	<1	88,1	0,2	<1	24	142,4
INTER-4	<25	<1	65,3	0,2	2	<10	183,5
INTER-5	<25	<1	2,6	<0,1	<1	<10	17,2
INTER-6	<25	2	22,4	0,2	<1	11	186,6
INTER-7	<25	1	19,2	0,4	2	13	377,6
INTER-8	<25	<1	21,2	0,2	<1	40	195,5



### 6.3.2.1 ACEITES Y GRASAS

En la **Tabla 13** se observa que la totalidad de las estaciones presentaron una concentración de Aceites y grasas menor al límite de detección analítica del laboratorio (<25 mg/kg).

### 6.3.2.2 CARBÓN ORGÁNICO TOTAL

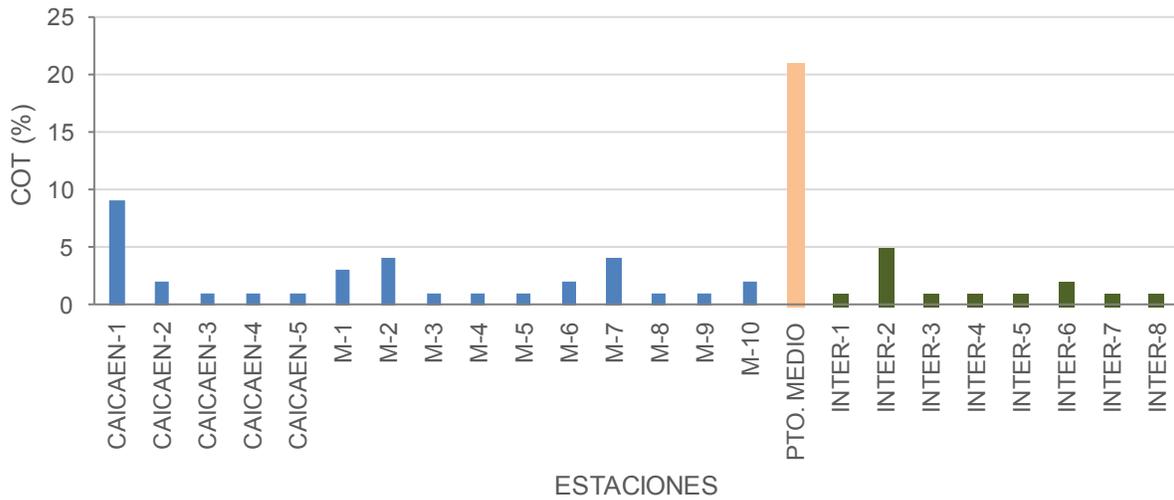
Los valores registrados para este parámetro fluctuaron entre un máximo del 21% en la estación Pto. Medio y un valor mínimo, menor al límite de detección analítico del laboratorio (<1%), en once estaciones monitoreadas. En la **Tabla 14** se puede observar un desglose con los estadísticos más relevantes. Es importante mencionar que los valores menores al límite de detección analítica, no descarta la posibilidad de presencia de carbón orgánico en la estación. Es por esta razón que en la **Figura 26**, las estaciones que presentan dicha condición (<1%) igualmente presentan concentración.

**Tabla 14.** Estadísticos correspondientes al análisis de Carbón orgánico total en los sedimentos.

Carbón Orgánico Total	%
MIN	<1
MAX	21
PROMEDIO	2,83
DS	4,30
MEDIANA	1
PERCENTIL 25	1
PERCENTIL 75	2

En la siguiente figura se puede observar que la estación Pto. Medio presenta la máxima concentración para este parámetro (7%).





**Figura 26.** Concentración de Carbono orgánico tota (COT) en los sedimentos de las estaciones monitoreadas.

### 6.3.2.3 FOSFORO TOTAL

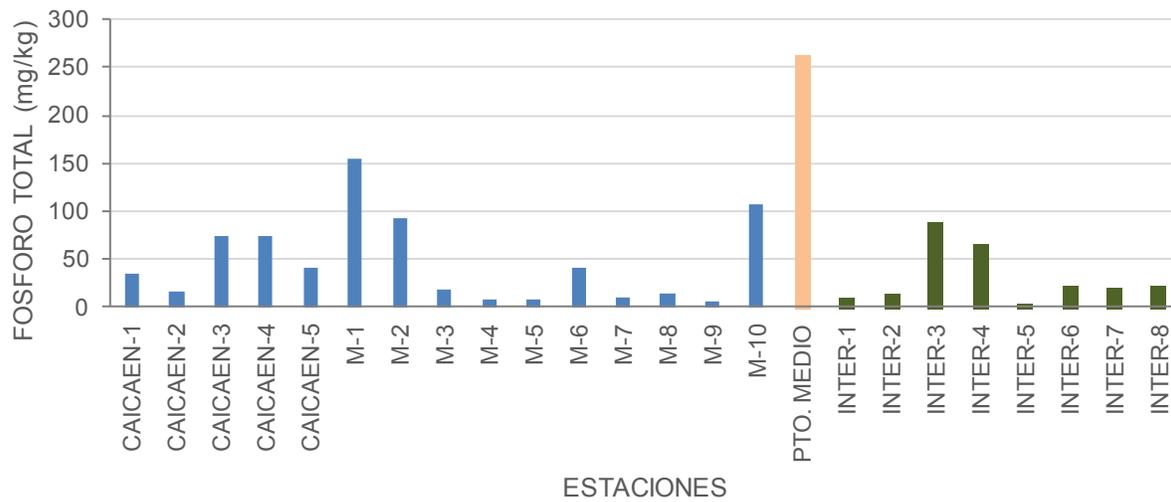
Como se observa en la **Tabla 15**, las concentraciones de fósforo total fluctuaron entre un mínimo de 2,6 mg/kg en la estación Inter-5 y una máxima de 261,9 mg/kg en la estación Pto. Medio. El promedio de concentración de este parámetro es de 50,04 mg/kg con una desviación estándar de 59,82 mg/kg.

**Tabla 15.** Estadísticos correspondientes al análisis de Fosforo total en los sedimentos.

Fosforo Total	mg/kg
MIN	2,6
MAX	261,9
PROMEDIO	50,04
DS	59,82
MEDIANA	22
PERCENTIL 25	13
PERCENTIL 75	74

En la **Figura 27** se puede apreciar como la máxima concentración de fosforo (261,9 mg/kg) se encuentra en la estación Pto.Medio.





**Figura 27.** Concentración de Fosforo total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

#### 6.3.2.4 NITRÓGENO TOTAL

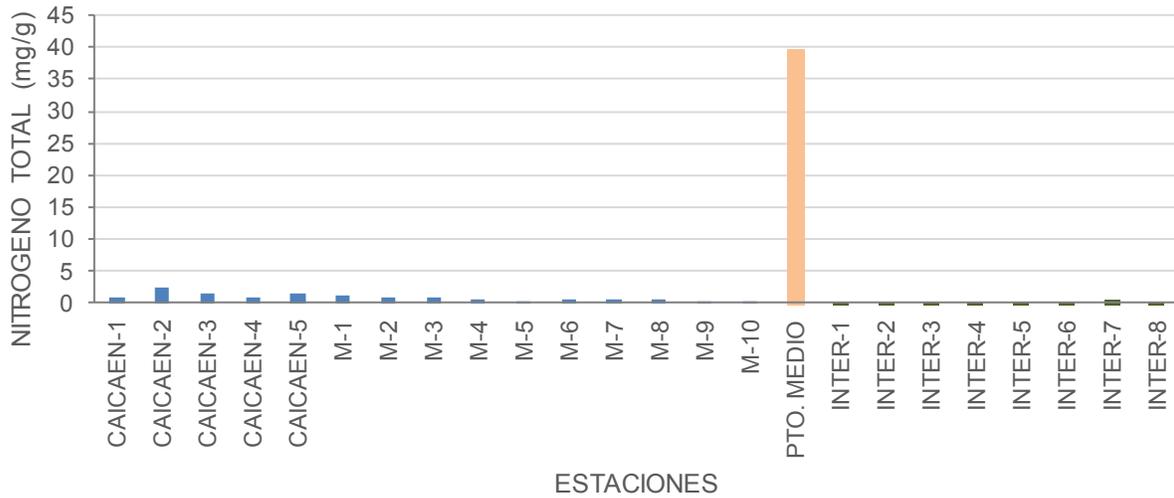
Como se observa en la **Tabla 16**, la concentración de Nitrógeno total fluctuó entre un mínimo igual al límite de detección analítica (<0,1 mg/g) en las estaciones Inter-1 e I Inter -5, y un máximo de 39,6 mg/g en la estación Pto. Medio. El promedio para este parámetro fue de 2,22 mg/g.

**Tabla 16.** Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrógeno total en los sedimentos.

Nitrógeno Total	mg/kg
MIN	<0,1
MAX	39,6
PROMEDIO	2,22
DS	7,98
MEDIANA	0,45
PERCENTIL 25	0,20
PERCENTIL 75	0,80

En la **Figura 28** se puede observar como la concentración máxima para este análisis es Pto. Medio con 39,6 mg/g.





**Figura 28.** Concentración de Nitrógeno total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

#### 6.3.2.5 AMONIO

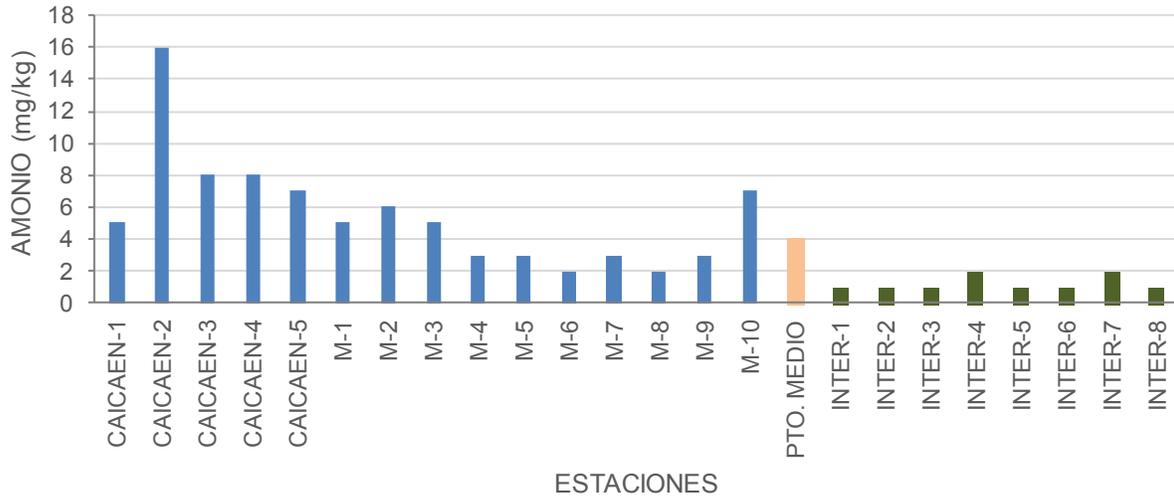
La concentración de Amonio presento un mínimo de <1,0 mg/kg en casi todas las estaciones del intermareal, solo Inter-4 e Inter-7 registraron presencia de este elemento. El máximo observado fue de 16,0 mg/kg en la estación submareal Caicaen-2. El promedio obtenido fue de 4,04 mg/kg con una desviación estándar de 3,46 mg/kg.

**Tabla 17.** Estadísticos correspondientes al análisis de Amonio total en los sedimentos.

Amonio	mg/kg
MIN	<1
MAX	16
PROMEDIO	4,04
DS	3,46
MEDIANA	3,00
PERCENTIL 25	1,75
PERCENTIL 75	5,25

Para este análisis, la estación Pto. Medio presento una concentración de 4 mg/kg, estando levemente por debajo de la media obtenida (4,04 mg/kg).





**Figura 29.** Concentración de Amonio en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

#### 6.3.2.6 NITRATO

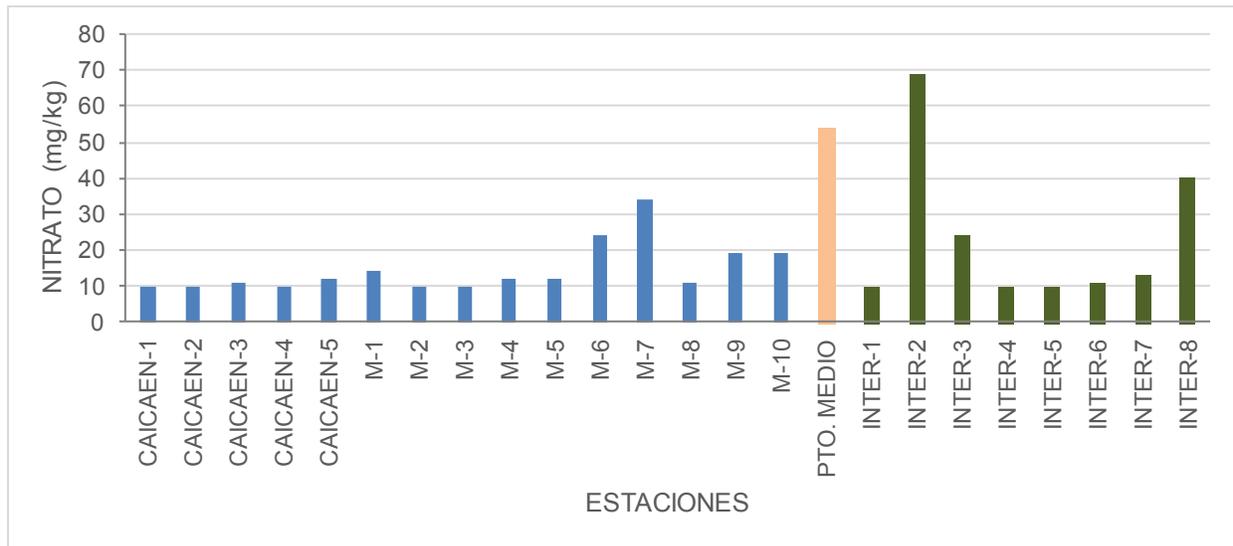
De la **Tabla 18** se desprende que la mínima obtenida fue <10 mg/kg, este valor fue encontrado en cinco estaciones submareales y tres del intermareal. La máxima obtenida, fue de 69 mg/kg, concentración obtenida en Inter-2. El promedio de los valores en las estaciones monitoreadas fue de 19,13 mg/kg con una desviación estándar de 15,45 mg/kg.

**Tabla 18.** Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrato total en los sedimentos

Nitrato	mg/kg
MIN	<10
MAX	69
PROMEDIO	19,13
DS	15,45
MEDIANA	12,00
PERCENTIL 25	10,00
PERCENTIL 75	20,25

En la **Figura 30** se observa que la estación Pto. Medio presenta una concentración (54 mg/kg) que están por sobre la media (19,13 mg/kg) obtenida.





**Figura 30.** Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

#### 6.3.2.7 NITRÓGENO TOTAL DE KJENDAHL

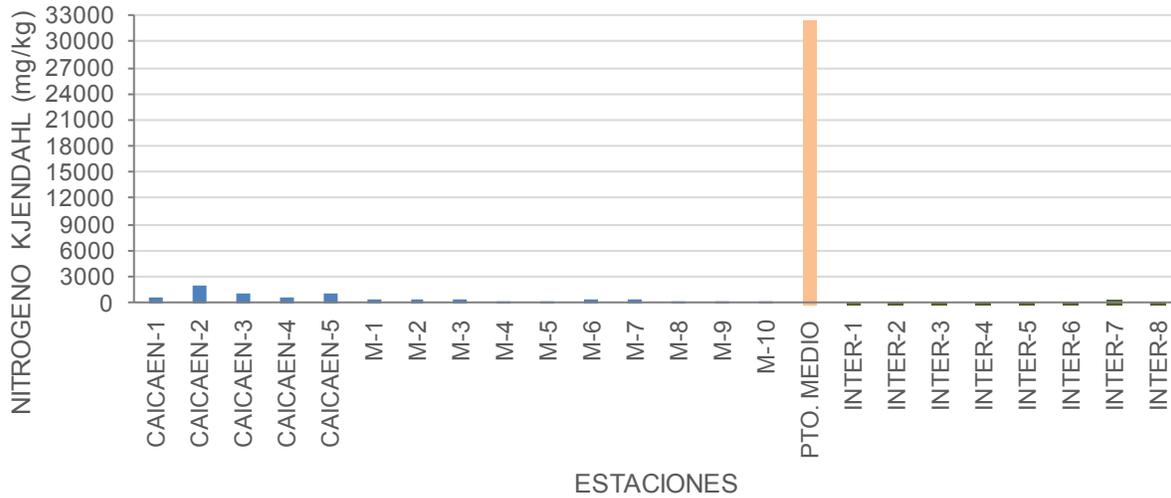
En la **Tabla 19** se observa que el valor de la mínima concentración es de 17,2 mg/kg y se obtuvo en la estación Inter-5 y la máxima fue de 32371,4 mg/kg, registrada en la estación Pto. Medio. Por su parte, el promedio obtenido para este análisis fue de 1740,90 mg/kg con una desviación estándar de 6537,64 mg/kg.

**Tabla 19.** Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrógeno de Kjendahl en los sedimentos.

Nitrógeno Kjendahl	mg/kg
MIN	17,2
MAX	32371,4
PROMEDIO	1740,90
DS	6537,64
MEDIANA	266,00
PERCENTIL 25	179,98
PERCENTIL 75	508,10

En la siguiente figura se puede observar que la estación Pto. Medio, presenta la concentración más alta para este parámetro (32371,4 mg/kg).





**Figura 31.** Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

#### 6.3.2.8 CALIDAD AMBIENTAL

De manera de establecer la calidad ambiental de los sedimentos evaluados, se considerará como norma de calidad internacional “GUIDELINES FOR THE PROTECTION AND MANAGEMENT OF AQUATIC SEDIMENT QUALITY IN ONTARIO”.

**Tabla 20.** Valores de calidad ambiental para nutrientes en sedimento, según norma de calidad de Ontario.

Parámetro	El nivel de efecto más bajo <sup>3</sup>	El nivel de efecto severo <sup>4</sup>
COT (%)	1	10
Nitrógeno Total K. (ppm)	550	4.800
Fósforo total (ppm)	600	2.000

En consideración a la **Tabla 20**, de los 24 puntos de evaluación de sedimento, 14 estaciones mantienen valores de COT que no superan el nivel de efectos más bajo, reportando la estación

<sup>3</sup> El nivel de efecto más bajo: indica un nivel de contaminación que no tiene ningún efecto sobre la mayoría de los organismos que habitan en los sedimentos.

<sup>4</sup> El nivel de efecto severo: En este nivel, el sedimento se considera muy contaminado y es probable que afecte la salud de los organismos que habitan en los sedimentos.



“Pto. Medio” un nivel que supera el de efectos severos, mientras que, para el Fósforo Total, ninguna de las estaciones supera el nivel de bajos efectos.

Para el caso del Nitrógeno Total K. (NTK), la calidad ambiental de los sedimentos es diferente a la reportada para los otros analitos, al observar que 5 muestras sobrepasan el nivel de efectos más bajo, destacando las estaciones Caicaen, manteniendo tal característica respecto a la campaña anterior. Por otro lado, la estación “Pto. Medio” reporta niveles que superan el nivel de efectos severos.

### **6.3.3 Caracterización Física de los Sedimentos.**

#### **6.3.3.1 SEDIMENTOS INTERMAREALES**

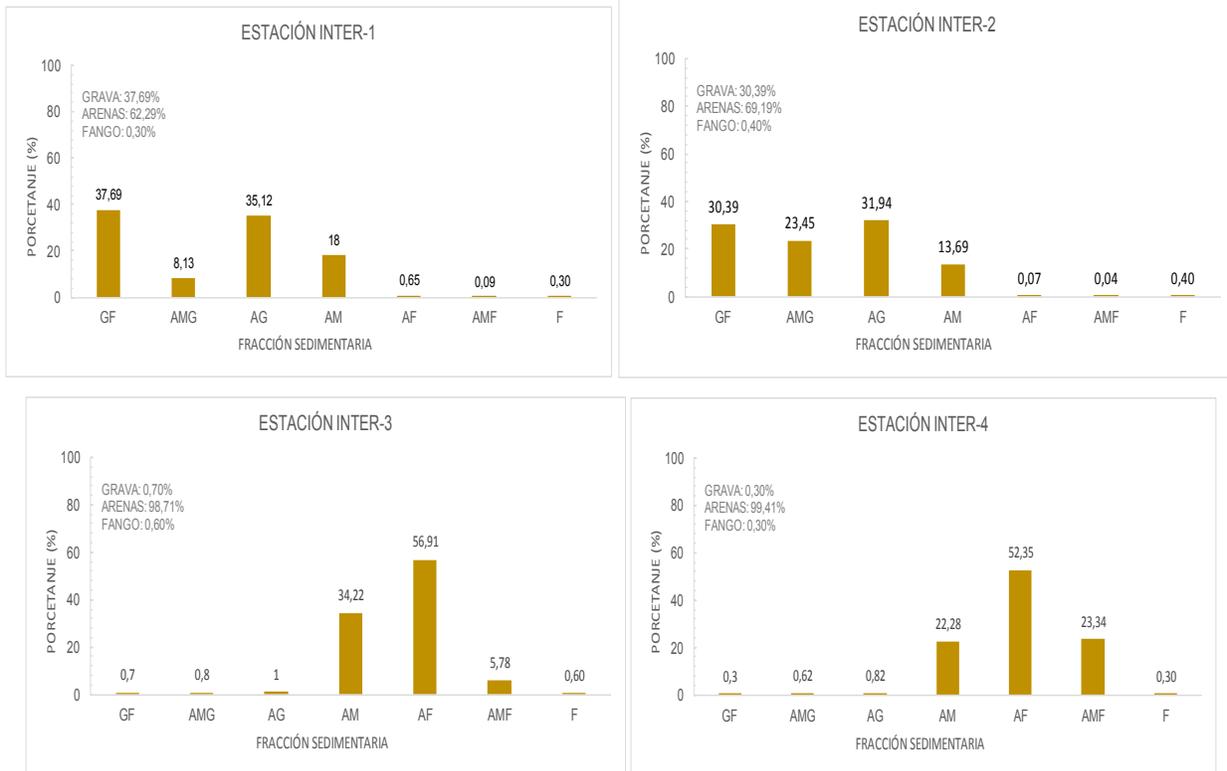
En la **Tabla 21** y **Figura 32**, se presentan las fracciones sedimentarias de las que se compone el sedimento intermareal del área de muestreo.

Las cubiertas sedimentarias de las estaciones intermareales se encontraron constituidas principalmente por arenas medianas y gruesas. Pero sin a pesar de lo anterior, hubo dos estaciones que su principal composición fueron las arenas finas, la Inter-3 (56,93%) y la estación Inter -4 (52,35%). Y en la estación Inter -7, se observó que el principal aporte fue la fracción gravas finas. Se ha de mencionar que en todas las estaciones se encontraron aportes de gravas a la distribución granulométrica, donde estos fueron desde un 0,3 % en la estación Inter -4, hasta un 52,03 % en la estación Inter -7. Por su parte, los fangos, también se encontraron presentes en todas las estaciones y sus aportes fueron desde un 0,10 % en la estación Inter -7, hasta un 1,60% en la estación Inter -6.



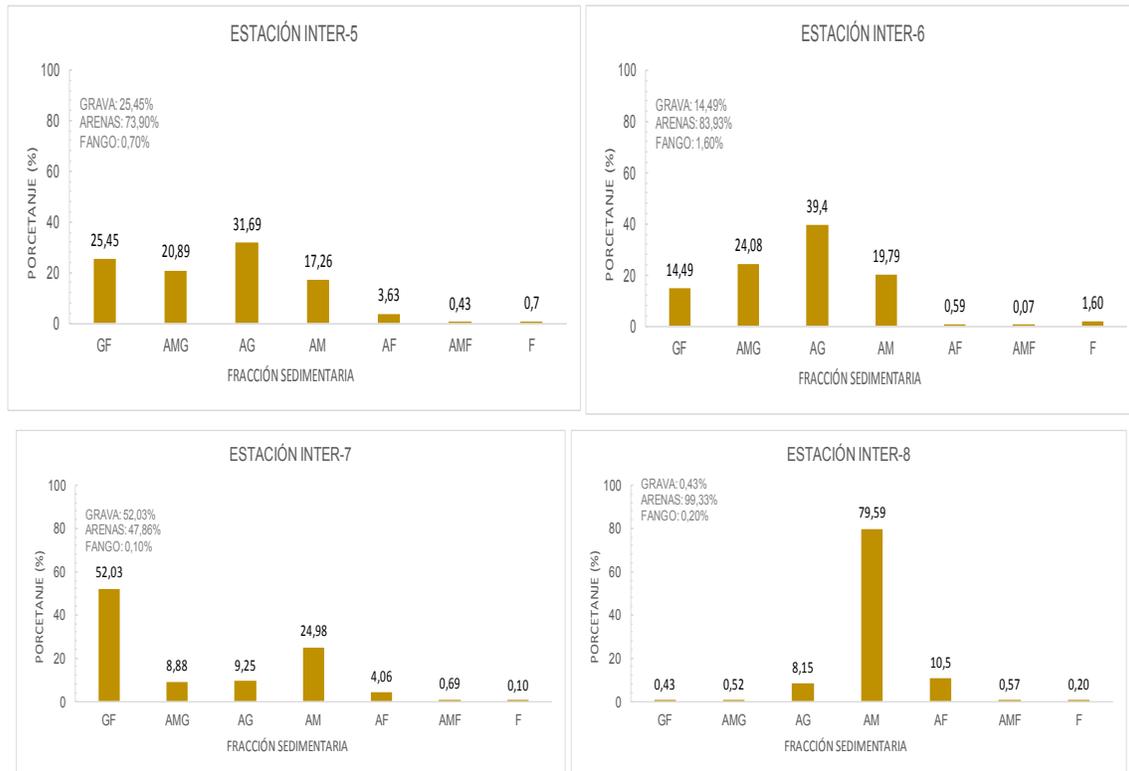
**Tabla 21.** Composición granulométrica de los sedimentos intermareales.

Tamaño (mm)	> 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	< 0,063
Fracción sedimentaria (%)	Grava Fina	Arena muy gruesa	Arena gruesa	Arena mediana	Arena fina	Arena muy fina	Fango
<b>INTER-1</b>	37,69	8,13	35,12	18,00	0,65	0,09	0,30
<b>INTER-2</b>	30,39	23,45	31,94	13,69	0,07	0,04	0,40
<b>INTER-3</b>	0,70	0,80	1,00	34,22	56,91	5,78	0,60
<b>INTER-4</b>	0,30	0,62	0,82	22,28	52,35	23,34	0,30
<b>INTER-5</b>	25,45	20,89	31,69	17,26	3,63	0,43	0,70
<b>INTER-6</b>	14,49	24,08	39,4	19,79	0,59	0,07	1,60
<b>INTER-7</b>	52,03	8,88	9,25	24,98	4,06	0,69	0,10
<b>INTER-8</b>	0,43	0,52	8,15	79,59	10,50	0,57	0,20



**Figura 32.** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.





**Figura 32 (continuación).** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.

Se desprende de los parámetros granulométricos presentados en la **Figura 32**, que los valores del promedio gráfico alcanzados confirman la predominancia de arenas gruesas y muy gruesas como las fracciones predominantes.

Por su parte, los valores de desviación estándar gráfica inclusiva evidenciaron una moderada clasificación de los sedimentos respecto a sus partículas sedimentarias en casi todas las estaciones. Solamente en las estaciones Inter-5 e Inter -8 podemos ver una clasificación distinta (pobrementemente clasificado).

Los valores de sesgo gráfico inclusivo dieron cuenta de la presencia de una distribución granulométrica casi simétrica en las estaciones Inter -1, Inter -4, Inter -6 e Inter -8, un sesgo hacia los finos en las estaciones Inter -2, Inter -5, Inter -7. La única estación en la que se observó un exceso de gruesos fue la Inter -3.



**Tabla 22.** Parámetros granulométricos de los sedimentos intermareales.

Estaciones	Promedio Gráfico (M)		Desviación Estándar Gráfica Inclusiva (DEGI)		Sesgo Gráfico Inclusivo (SK <sub>i</sub> )	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
<b>INTER-1</b>	0,10	Arena gruesa	0,96	Moderadamente clasificado	0,08	Casi simétrico
<b>INTER-2</b>	-0,07	Arena muy gruesa	0,89	Moderadamente clasificado	0,26	Asimétrico hacia finos
<b>INTER-3</b>	2,15	Arena fina	0,69	Moderadamente bien clasificado	-0,12	Asimétrico hacia gruesos
<b>INTER-4</b>	2,49	Arena fina	0,82	Moderadamente clasificado	-0,02	Casi simétrico
<b>INTER-5</b>	0,16	Arena gruesa	1,04	Pobremente clasificado	0,15	Asimétrico hacia finos
<b>INTER-6</b>	0,22	Arena gruesa	0,99	Moderadamente clasificado	0,00	Casi simétrico
<b>INTER-7</b>	-0,15	Arena muy gruesa	1,09	Pobremente clasificado	1,00	Muy asimétrico hacia finos
<b>INTER-8</b>	1,51	Arena media	0,53	Moderadamente bien clasificado	0,01	Casi simétrico

### 6.3.3.2 SEDIMENTOS SUBMAREALES

En la **Tabla 23** y en la **Figura 33**, se presentan las fracciones sedimentarias que componen el sedimento submareal del área de muestreo.

En el caso de estas estaciones, las fracciones predominantes fueron la grava fina y la arena mediana. Las gravas se presentaron con mayor porcentaje en cinco estaciones (Caicaen-2, M-5, M-6, M7 y M-8), con valores que fluctuaron entre un mínimo de 34,27% en la estación M-5 y un máximo de 65,51% en la estación M-7. Por su parte, las arenas medianas estuvieron presente, de manera predominante, en cinco estaciones (Caicaen -5, M-1, M-3, M-9 y M-10) con valores que fluctuaron entre un mínimo de 31,51% en M-10 y un máximo de 50,98% en M-3.

Otra fracción que tuvo predominio en varias estaciones fue arena fina, presentándose en tres estaciones (Caicaen -3, Caicaen -4 y M-4) como la fracción dominante. Y sus valores fluctuaron entre un 30,04% en Caicaen -3 y un 57,9% en M-4.

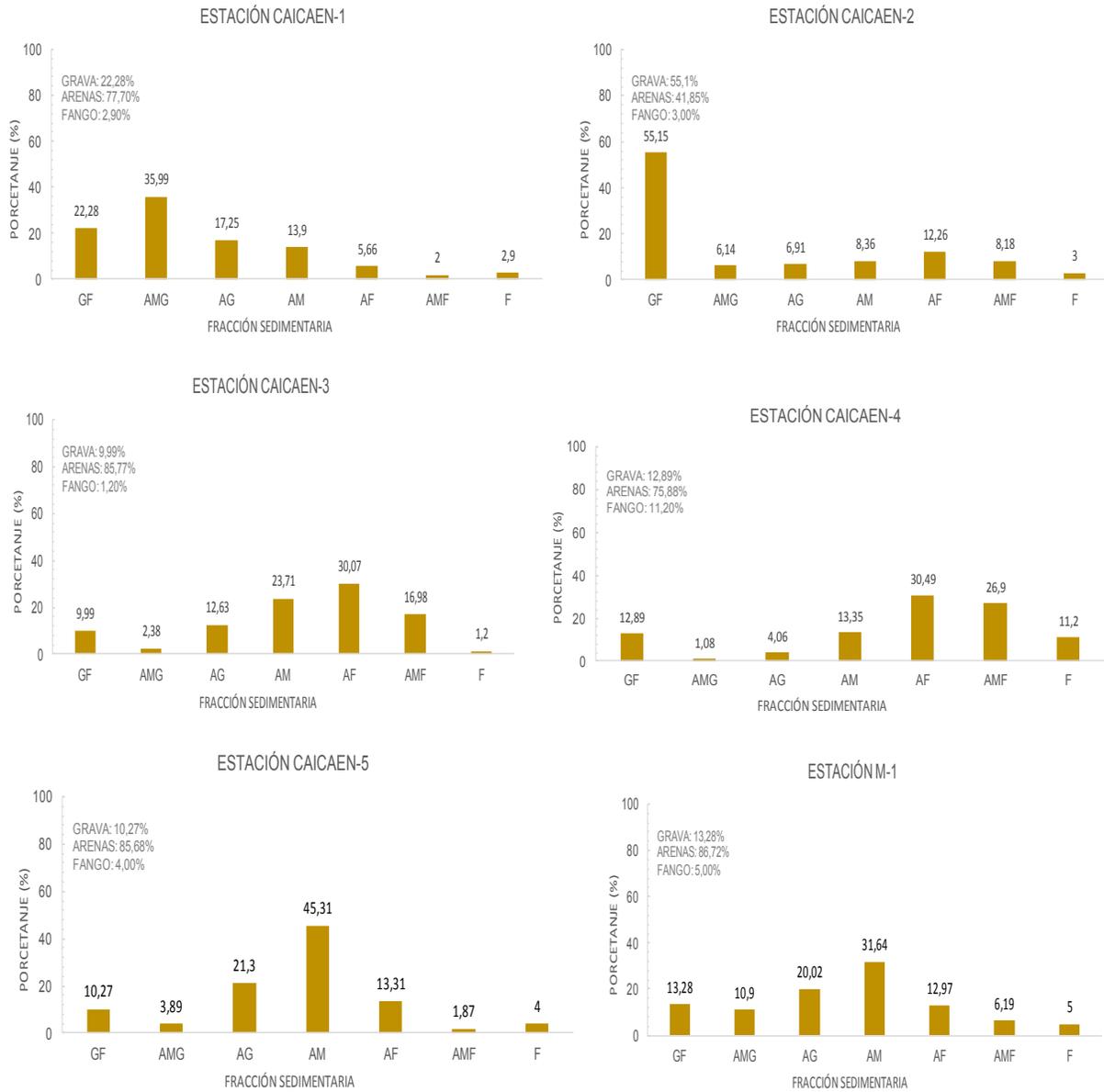


Las fracciones sedimentarias antes mencionadas son las que más destacaron en el estudio de granulometría, pero es importante mencionar que todas fracciones estuvieron presentes en todas las estaciones.

**Tabla 23.** Composición granulométrica de los sedimentos submareales.

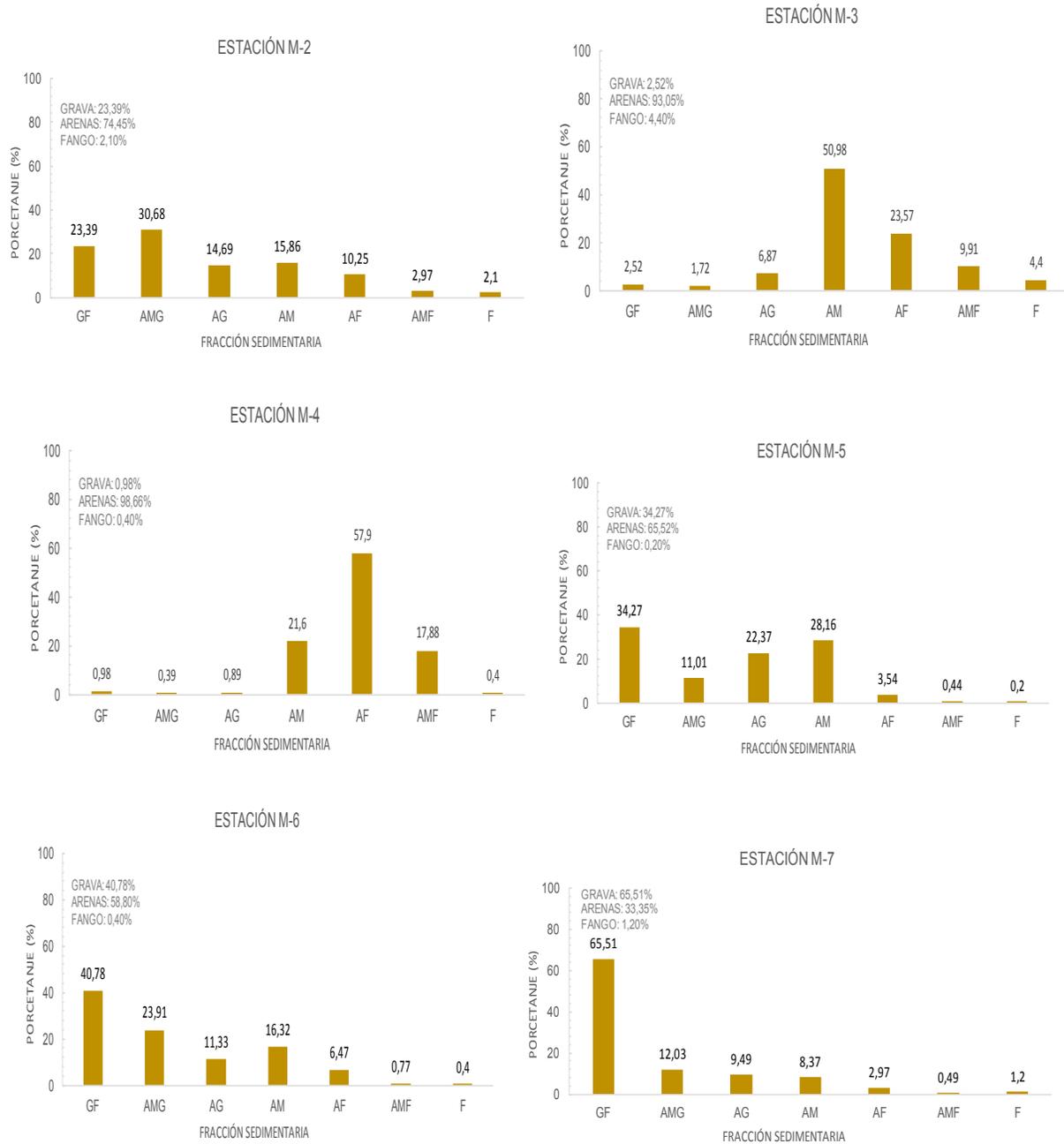
Tamaño (mm)	> 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	< 0,063	
Fracción sedimentaria (%)	Grava Fina	Arena muy gruesa	Arena gruesa	Arena mediana	Arena fina	Arena muy fina	Fango	
<b>Estaciones</b>	<b>CAICAEN-1</b>	22,28	35,99	17,25	13,90	5,66	2,00	2,9
	<b>CAICAEN-2</b>	55,15	6,14	6,91	8,36	12,26	8,18	3,0
	<b>CAICAEN-3</b>	9,99	2,38	12,63	23,71	30,07	16,98	1,2
	<b>CAICAEN-4</b>	12,89	1,08	4,06	13,35	30,49	26,90	11,2
	<b>CAICAEN-5</b>	10,27	3,89	21,30	45,31	13,31	1,87	4,0
	<b>M-1</b>	13,28	10,90	20,02	31,64	12,97	6,19	5,0
	<b>M-2</b>	23,39	30,68	14,69	15,86	10,25	2,97	2,1
	<b>M-3</b>	2,52	1,72	6,87	50,98	23,57	9,91	4,4
	<b>M-4</b>	0,98	0,39	0,89	21,60	57,90	17,88	0,4
	<b>M-5</b>	34,27	11,01	22,37	28,16	3,54	0,44	0,2
	<b>M-6</b>	40,78	23,91	11,33	16,32	6,47	0,77	0,4
	<b>M-7</b>	65,51	12,03	9,49	8,37	2,97	0,49	1,2
	<b>M-8</b>	55,14	7,54	13,93	16,16	5,31	0,93	1,0
	<b>M-9</b>	2,83	2,85	5,38	51,61	33,83	1,51	2,0
	<b>M-10</b>	10,38	5,70	8,17	39,58	31,51	3,90	0,8
<b>PTO. MEDIO</b>	0,12	1,63	1,05	4,30	10,85	22,75	59,3	





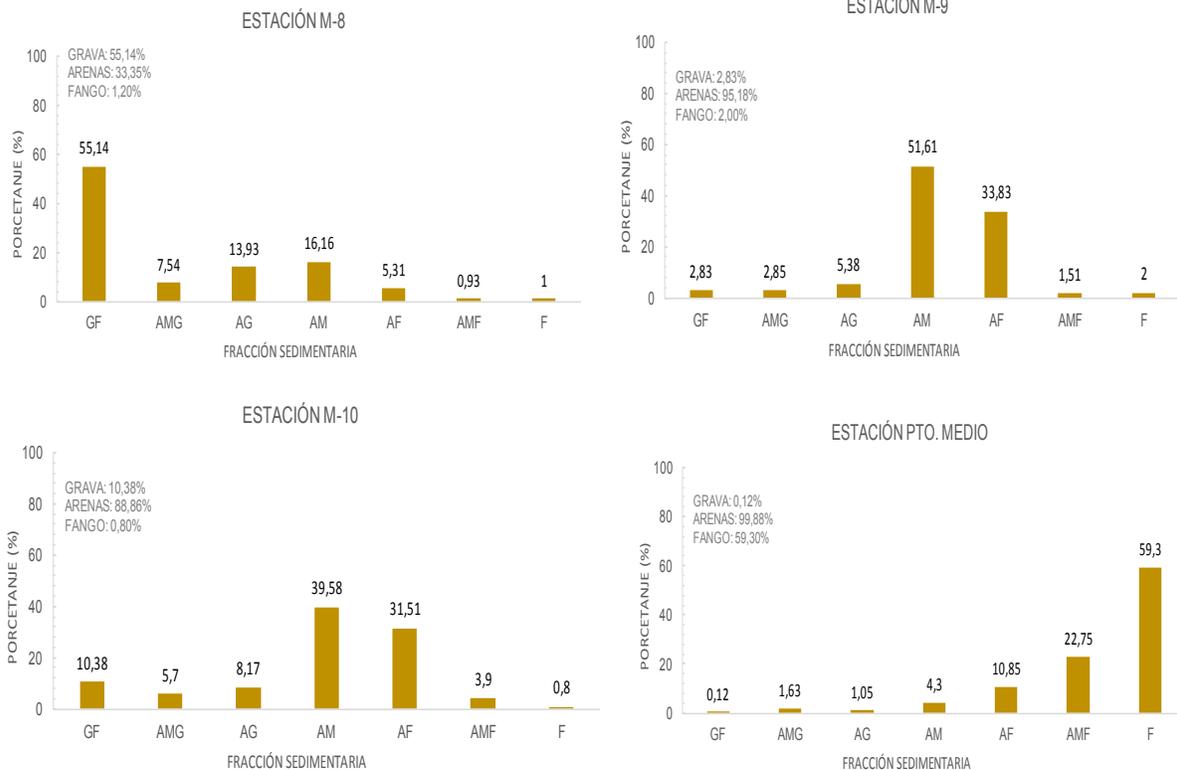
**Figura 33.** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos submareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.





**Figura 33 (Continuación).** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos submareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.





**Figura 33 (Continuación).** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos submareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.

De acuerdo con los parámetros granulométricos presentados en la **Tabla 24**, los valores de promedio gráfico alcanzados confirman lo anterior mente explicado, ya que se puede observar que las fracciones predominantes son las arenas gruesas y muy gruesas.

Por su parte, los valores de desviación estándar gráfica inclusiva evidenciaron una pobre clasificación de los sedimentos respecto a sus partículas sedimentarias en casi todas las estaciones. Solamente en las estaciones M-4, M-7, M-9 y Pto. Medio podemos ver una clasificación distinta (moderadamente clasificado). Los valores de sesgo gráfico inclusivo dieron cuenta de la presencia de una distribución granulométrica casi simétrica en las estaciones Caicaen-5, M-1, M-4 y M-9, un sesgo marcado hacia los finos en las estaciones Caicaen -1, Caicaen -2, M-2, M-6, M-7 y M-8. También se observa un exceso de gruesos en la estación Caicaen -3, Caicaen -4 y M-10.



**Tabla 24.** Parámetros granulométricos de los sedimentos submareales.

Estaciones	Promedio Gráfico (M)		Desviación Estándar Gráfica Inclusiva (DEGI)		Sesgo Gráfico Inclusivo (SK <sub>i</sub> )	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
<b>CAICAEN-1</b>	0,13	Arena gruesa	1,26	Pobrementemente clasificado	0,51	Muy asimétrico hacia finos
<b>CAICAEN-2</b>	0,20	Arena gruesa	1,62	Pobrementemente clasificado	1,00	Muy asimétrico hacia finos
<b>CAICAEN-3</b>	1,80	Arena media	1,45	Pobrementemente clasificado	-0,22	Asimétrico hacia gruesos
<b>CAICAEN-4</b>	2,31	Arena fina	1,67	Pobrementemente clasificado	-0,29	Asimétrico hacia gruesos
<b>CAICAEN-5</b>	1,22	Arena media	1,21	Pobrementemente clasificado	-0,09	Casi simétrico
<b>M-1</b>	1,02	Arena media	1,60	Pobrementemente clasificado	-0,01	Casi simétrico
<b>M-2</b>	0,28	Arena gruesa	1,35	Pobrementemente clasificado	0,49	Muy asimétrico hacia finos
<b>M-3</b>	1,93	Arena media	1,04	Pobrementemente clasificado	0,20	Asimétrico hacia finos
<b>M-4</b>	2,41	Arena fina	0,77	Moderadamente clasificado	-0,05	Casi simétrico
<b>M-5</b>	0,27	Arena gruesa	1,10	Pobrementemente clasificado	0,12	Asimétrico hacia finos
<b>M-6</b>	-0,04	Arena muy gruesa	1,14	Pobrementemente clasificado	0,73	Muy asimétrico hacia finos
<b>M-7</b>	-0,44	Arena muy gruesa	0,87	Moderadamente clasificado	1,00	Muy asimétrico hacia finos
<b>M-8</b>	-0,18	Arena muy gruesa	1,13	Pobrementemente clasificado	1,00	Muy asimétrico hacia finos
<b>M-9</b>	1,83	Arena media	0,87	Moderadamente clasificado	-0,05	Casi simétrico
<b>M-10</b>	1,43	Arena media	1,27	Pobrementemente clasificado	-0,29	Asimétrico hacia gruesos
<b>Pto. Medio</b>	3,90	Fango	0,99	Moderadamente clasificado	-0,48	Muy asimétrico hacia gruesos



## 7 Conclusiones

En general, los registros de temperatura, pH, oxígeno disuelto y salinidad obtenidos en el área de monitoreo, permiten suponer que esta se presentarían como una sola unidad oceanográfica.

Los perfiles térmicos registrados en la presente campaña, evidencian que las temperaturas del fondo fueron inferiores a las de superficie. Cabe destacar, que no hay presencia de termoclina ni estratificación térmica. Los perfiles de pH se presentan prácticamente sin variaciones desde la superficie hasta el fondo de la columna de agua. En el caso del oxígeno disuelto, presentaron las mayores concentraciones en el estrato de superficie en comparación al estrato de fondo. La salinidad mostró valores ligeramente inferiores en el estrato de superficie. Además, la columna de agua mostró una muy buena penetración de luz, encontrándose niveles de transparencia similares entre estaciones.

De Los resultados obtenidos por el laboratorio para los analitos medidos en las muestras de aguas recolectadas desde los estratos superficial, medio y de fondo respectivamente, considerando el límite de detección, todas las estaciones superan el límite para los analitos de Fósforo Total (0,03 mg/L) (exceptuando el registro superficial de la estación Pto. Medio), Amonio (0,015 mg/L) y Fosfato (0,05 mg/L) propuesto por las directrices de calidad de agua marina de Australia y Nueva Zelanda emitida por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC, 2000). Por otro lado, el analito de Nitrato se encuentra bajo el límite de 100 mg/L permitido para la protección de especies en la acuicultura, según la ANZECC, 2000. Con respecto, a los aceites y grasas estos se presentaron bajo los valores POAL obtenidos para el área (<5 mg/L) a excepción de las estaciones M-1 (superficie), Pto. Medio (superficie), M-4 (fondo), S-1, S-3, Inter-1 y Inter-2. Cabe mencionar que Sólidos Suspendidos Totales, Carbono Orgánico Total (COT), y DBO<sub>5</sub>. No considera criterios, ni directrices para la determinación de la calidad de agua y protección de la vida marina para los contenidos

Por otro lado, casi la totalidad de los parámetros presentaron valores asociados, con la salvedad del Nitrógeno Kjeldahl, que presento valores bajo el límite de detección del método de detección, con la excepción de la estación M-1 (superficie y fondo) y S-1. A modo de referencia, según los datos POAL del año 2010, para la bahía de Calbuco estos llegaron a un máximo de



0,35 mg/L. Los valores de la actual campaña estuvieron bajo el límite de detección de <0,5 mg/L, lo que no quiere decir que estos valores superen al informado en el POAL 2010. La estación M-1 presentó valores sobre 0,35 mg/L, (1,2 – 0,56 mg/l superficie y fondo respectivamente).

En general, los analitos de Amonio, sólidos suspendidos totales, Aceites y grasas, Carbono orgánico y la Demanda bioquímica de oxígeno presentaron concentraciones más elevadas en el estrato superficial / medio, mientras que los valores de Fosforo y Fosfato más altos estuvieron dados en el estrato de Fondo. Finalmente, el analito nitrato estuvo presente mayormente en el estrato Medio.

Las concentraciones promedio de fosforo, Aceites y grasas, Nitrógeno Kjeldah, Carbono orgánico y Demanda bioquímica de oxígeno fueron más elevadas en la estación M-1. Por el contrario, el Fosforo, Fosfato y Nitrato fue predominante en la estación M-8 y los sólidos suspendidos totales fue mayor en la estación Caicaen-5, y, por último, el amonio estuvo representado mayormente en la estación Pto. Medio.

En resumen, sobre la base de los resultados obtenidos en la segunda campaña de muestreo, los parámetros evaluados muestran condiciones que no evidencian alteraciones en los niveles que puedan denotar o significar algún tipo de menoscabo o riesgo ambiental, característica esperable al considerar la dinámica involucrada en esta matriz en la que la permanencia de elementos en el agua responderá al movimiento y permanencia de las aguas en el sector.

Por su parte, la matriz sedimentaria no presenta un comportamiento que establezca un deterioro ambiental, con excepción del ambiente submareal en el sector aledaño a la estación denominada “Pto. Medio” que muestra un menoscabo en su calidad respecto al contenido de NTK.

Para los antibióticos en matriz agua de mar, para el caso del Florfenicol de las 41 muestras analizadas se detectaron concentraciones en 19 estaciones con un rango de 6,0 ppm a 2702,0 ppm con una distribución espacial cercana al hundimiento del Pontón Calbuco, evidenciando un impacto espacialmente acotado, tomando en consideración que no existen valores referenciales



para el Florfenicol en agua de mar para el área en estudio. Para la Astaxantina en matriz agua de mar no se detectaron concentraciones en los sectores muestreados.

En la matriz Biota para los resultados de antibióticos, para el Florfenicol del total de 24 muestras no se detectó presencia en ninguna de ellas. Para las concentraciones esperadas de Florfenicol en Biota, el Manual de Inocuidad y Certificación de SERNAPESCA, julio 2018. Parte II, indica como máximo residual de Florfenicol una concentración de 1000 ppb.

En la matriz sedimentos marinos (24 muestras), solo en una estación se determinaron concentraciones de Florfenicol, se debe considerar que existen antecedentes respecto al comportamiento de este analito en sedimento. Se ha podido identificar que el Florfenicol tiene una vida media de 4,5 días aproximadamente (Burka et al, 1997). Por lo tanto, es esperable reportar para las muestras recolectadas valores trazas.



































**CADENA DE CUSTODIA y HOJA DE RUTA**

SyA 01822  
Codigo proyecto: PEL-Dom-Comp 2

Matriz ( )  
 Agua Residual (AR)  
 Agua de Mar (AM)  
 Agua Superficial (AS)  
 Agua Subterránea (ASB)  
 Sedimento (SED)  
 Biota (B)  
 Otro (O)  
 Observaciones:

RESPONSABLE DEL MUESTREO:  
Sergio Sanguesa

RUT-IA: 18.104.945-6

Observaciones: Sanguesa

(S) Suspendido, (T) Totales y (D) Disueltos.

Res. Ex. EITFA  
N°597/2019\_Código  
ETFA 042-01

**DATOS DE CLIENTE**  
 Nombre: Portuaria Cabo Froward S.A.  
 Dirección: Calbuco  
 Fono: 56 978284715  
 Persona de Contacto: Pablo Ruiz

**DATOS DEL MUESTREO**  
 Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Marino  
 Fecha y hora de Muestreo: 20/09/2020  
 Dirección: Calbuco  
 Ciudad: Calbuco  
 Lugar de Muestreo: Bahia de Calbuco

Hora de Muestreo (H)	Codigo de Campo	Fecha de Muestreo	Matriz (M)	Responsable de Muestreo (R) Inicial	Firma	Numero de Frasco por muestra de muestreo	Muestra (M)	DESTINO	Parámetros Físico - Químicos											Biológicos			
									Calentado	Color	PT	pH	HCT	HCF	HCV	HAPs	Aluminio	Fe	SDT	SSD	Granulom	Fluoruros	Fluoracion
11:00	n-9	20/9	B	SSA	[Firma]	1	BT	C-Duálty											X	X	X	X	
11:30	n-8	20/9	B	SSA	[Firma]	1	BT	C-Duálty											X	X	X	X	
12:05	n-8	20/9	B	SSA	[Firma]	1	BT	C-Duálty											X	X	X	X	
12:44	n-7	20/9	B	SSA	[Firma]	1	BT	C-Duálty											X	X	X	X	
13:10	n-10	20/9	B	SSA	[Firma]	4	BT	C-Duálty											X	X	X	X	
13:26	n-10	20/9	B	SSA	[Firma]	4	BT	C-Duálty											X	X	X	X	
13:51	n-5	20/9	B	SSA	[Firma]	4	BT	C-Duálty											X	X	X	X	
14:10	n-6	20/9	B	SSA	[Firma]	4	BT	C-Duálty											X	X	X	X	
14:41	n-6	20/9	B	SSA	[Firma]	4	BT	C-Duálty											X	X	X	X	
Sumatoria						9																	
Total						9																	

\*GRABADOS RECORD 2 RUT: 18.104.945-6 | D: 09/20 | 17 - Algea E14 Local 12, 2º Piso - Villa del Ma - ssm@reco2@gmail.com

(1) Anotar el código del Laboratorio externo si viene en rúbrico  
(4) SSM (Sebastian San Martin); SSF (Sergio Sanguesa F); DYG (Daniel Yañez G); HHP (Hans Henrique P); JRC (José Rojas C); RDV (Rene Diaz); MJM (María Jose Montoya O); FEY (Felipe Eyzaguirre C) (Otro)

Recepción de Material	Entregado por:	Nombre / Apellido	Institución	Hora	Fecha	Firma
	Entregado por:	<u>Adrián Cal</u>	<u>SyA</u>			[Firma]
	Recibido por:					[Firma]
	Supervisado por:					
Terreno	Entregado por:	<u>Huan Ruiz</u>	<u>SyA</u>			[Firma]
	Recibido por:	<u>Sergio Sanguesa</u>	<u>SyA</u>			[Firma]
	Supervisado por:					
Entregas de muestras	Entregado por:	<u>Ricardo Syk</u>				[Firma]
	Recibido por:					[Firma]
	Supervisado por:					

Muestras recibidas Intactas:  SI  NO

Tipo de Recipientes adecuados:  SI  NO

Muestras dentro del plazo:  SI  NO

**Conservación de Muestras:**  
 Frio:  Ambiente:   
 Comentario:

ORIGINAL ETFA



















**CADENA DE CUSTODIA Y HOJA DE RUTA**

SyA 01807  
Codigo proyecto: Portuaria Cabo Froward

Res. Ex. ETFA  
 N°597/2019 - Código  
 ETFA 042-01

Responsible del Muestreo: Sergio Sanguesa  
 RUT - IA: 12.001.4196

Matriz (2):  
 Agua Residual (AR)  
 Agua de Mar (AM)  
 Agua Superficial (AS)  
 Agua Subterránea (ASB)  
 Sedimento (SED)  
 Biota (B)  
 Otro (O)

Observaciones:  
 Ambiental (A)  
 Perif (P)  
 Otro (O)

Observaciones: Calidad

Resumen de Muestreo:

Hora de Muestreo (1)	Código de Campa	Fecha de Muestreo	Matriz (2)	Responsable de Muestreo (4) Inicial Firma	Número de Frasco por punto de muestreo	Muestreo (3)	DESTINO	Salinidad	Oxígeno	pH	Temperatura	HCT	HCV	MAPs	Alifáticos	SST	SSD	Clorofila	Fitoplancton	Zooplankton	Bacterias	Substrato	Invertebrados		
08:00	Inten-1	19/9	Sed	SSF	1	PT	C. Calidad																		
09:40	Inten-2	19/9	Sed	SSF	1	PT	C. Calidad																		
9:20	Inten-3	19/9	Sed	SSF	1	PT	C. Calidad																		
9:48	Inten-4	19/9	Sed	SSF	1	PT	C. Calidad																		
10:11	Inten-5	19/9	Sed	SSF	1	PT	C. Calidad																		
12:00	Inten-6	19/9	Sed	SSF	1	PT	C. Calidad																		
13:10	Inten-7	19/9	Sed	SSF	1	PT	C. Calidad																		
14:00	Inten-8	19/9	Sed	SSF	1	PT	C. Calidad																		
Sumatoria																									
Total								8																	

GRABADOS RECORDZ 101 9611485 12 021 2017 - King 414 Local 32 2° Piso - Val de Ma - info.recordz@gmail.com

(1) Añotar el código del Laboratorio externo si viene en rótulo  
 (4) SSM (Sebastian San Martín); SSF (Sergio Sanguesa F); DYG (Daniel Yañez G); HHP (Hans Henriquez P); JRC (Joaquín Rojas C); RDV (Rene Díaz); MJM (María José Montoya O); FEY (Felipe Eyzaguirre G) (Otro)

Recepción de Material	Entregado por:	<u>D. Pérez</u>	Institución:	<u>COA</u>	hora:		fecha:		Firma:	<u>[Firma]</u>
	Recibido por:									
	Supervisado por:									
Torreón	Entregado por:	<u>Sergio Sanguesa</u>	Institución:	<u>SyA</u>	hora:	<u>14:00</u>	fecha:	<u>19/9</u>	Firma:	<u>[Firma]</u>
	Recibido por:									
	Supervisado por:									
Entregas de muestras	Entregado por:	<u>Victoriano SyA</u>	Institución:	<u>SyA</u>	hora:		fecha:		Firma:	<u>[Firma]</u>
	Recibido por:									
	Supervisado por:									

Muestras recibidas intactas:   
 Tipo de Recipientes adecuados:   
 Muestras dentro del plazo:

Conservación de Muestras:  
 Frío:   
 Ambiente:

En Int de Res. Adm. de los Estaceros  
 Inten-8 → Ponto 4  
 Inten-2 → Ponto 5

ORIGINAL ETFA



## 8.2 Informes de Análisis

	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 235/2020</b>			
	Formulario N° REG-PIR-28	Fecha de vigencia 02.01.13	Versión N° 02	Página Inicio
Aplicable a: <b>LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA - CÓDIGO ETFA 021-02</b>				

<b>ANTECEDENTES GENERALES</b>					
Cliente	Portuaria Cabo Froward S.A.				
Contacto	Sr (a) Jaime Esteban Bilbao García.				
Proyecto	Monitoreo Ambiental Marino Derrame Alimentos y Antibióticos PCF Calbuco.				
Identificación del Instrumento Ambiental	Resolución Ex. N° 1521. Resolución Autoridad Marítima: Oficios CAB. ORD. N° 12.000/380 Y 385/VRS.				
Dirección	Calbuco.				
Ciudad	Calbuco.				
N° Cotización	184-SS100620.				
Fecha Emisión Informe	30 de octubre de 2020.				
Total N° de Páginas IR-LOQ	06 (Incluye páginas de inicio y final del informe).				
N° IR LADIOX (asociado).	No aplica.				
<b>INFORMES INTERNOS (IR-LOQ)</b>					
Sección	Código interno	N° Páginas	Nombre I.A. Análisis		Código I.A.
LM-A	050-2020	02	Gabriela Franyola V.		10.838.651-1
LCCO	175-2020	02	Gabriela Franyola V.		10.838.651-1
<b>INFORMES LABORATORIOS EXTERNOS (IR-LABEX)</b>					
Laboratorio	N° Informe	N° Páginas	Código ETFA	Nombre I.A. Análisis	Código I.A.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
<b>ACTIVIDADES DE MUESTREO</b>					
Tipo de Matriz	Agua de Mar.				
Entidad(es) Muestreadora (s) / Código(s) ETFA	No informado.				
N° Informe	No aplica.				
Nombre I.A. Muestreo / Código I.A.	No aplica.				
Lugar de Muestreo	No informado.				
Fecha de Muestreo	20 de septiembre de 2020.				
<b>SERVICIO SOLICITADO</b>					
Orden de Compra	S Y A Ambiental.				
	No informado.				

Los resultados de este informe se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo o muestreo.

Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.  
Cabinas 5 Barrio Universitario S/N Casilla 160-C, Concepción-CHILE.  
(56) 412204966 [www.loq.cl](http://www.loq.cl) [loq@udec.cl](mailto:loq@udec.cl)



		<b>INFORME DE RESULTADOS N°235/2020</b>			
Formulario N° IR-LM-A	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 13	Página 1 de 2		
Aplicable a:		<b>LM-A</b>			
<b>CÓDIGO ETFA: 021-02.</b> <b>MATRIZ: AGUA DE MAR.</b> N° Código Cliente: 37. N° Código Interno: 050-2020. N° de Muestras: 41. Fecha Informe: 27 de octubre de 2020.					
Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
(1) Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) <sup>A/E</sup>	(2) Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-01	2009105 – 2009145	22.09.20	22.09.20
(1) Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) <sup>A/E</sup>	(3) Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-13	2009146 – 2009186	16.10.20	16.10.20
(1) Fosfato (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) <sup>A/E</sup>	(2) Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-14	2009187 – 2009227	13.10.20	13.10.20
(1) Fósforo Total (PT) <sup>A/E</sup>	(4) Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-21	2009228 – 2009268	14.10.20	14.10.20
(1) Sólidos Suspendidos Totales (SST) <sup>A/E</sup>	(6) Gravimetría	IT-LM-A-31	2009269 – 2009309	21.09.20	23.09.20
(1) Grasas y Aceites (G y A) <sup>A/E</sup>	(6) Gravimetría	IT-LM-A-05	2009310 – 2009350	25.09.20	08.10.20
(1) Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK) <sup>A/E</sup>	(7) Potenciometría	IT-LM-A-22	2009351 – 2009391	05.10.20	16.10.20
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA					
(2)	Método validado: Parson, T., R., Maita, Y., & Lalli, C., M. (1984). A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater analysis. First edition.				
(3)	Método validado: Jones, M.N. (1984). Nitrate reduction by shaking with cadmium Water Res.18, 643-646.				
(4)	Método validado: Solórzano, L., & Sharp, J. (1980). Limnol. Oceanogr., 25(4), 754-758.				
(5)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012. 2540 D.				
(6)	Método validado: H. H. Rump and H. Krist: Laboratory Manual for the Examination of Water, Waste Water and Soil. 1988.				
(7)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012. 4500-Norg B. Macro-Kjeldahl Method.				
OBSERVACIONES					
(1)	Parámetro Sin Pretratamiento.				
E	Espectroscopia UV/VIS				
A	Parámetro Acreditado (INN LE 1021, NCh-ISO/IEC 17025:2017).				
E	Parámetro autorizado ETFA.				

### RESULTADOS

Fecha de Muestreo: 20 de septiembre de 2020.								
Fecha de Recepción: 21 de septiembre de 2020.								
N°	Id. Muestra	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	PT (mg L <sup>-1</sup> )	SST (mg L <sup>-1</sup> )	G y A (mg L <sup>-1</sup> )	NTK (mg L <sup>-1</sup> )
1	Caicaen-1 Med. (Punto-6)	0,078	1,410	0,142	0,099	2,8	2,60	< 0,50
2	Caicaen-1 Fond. (Punto-6)	0,099	1,455	0,120	0,107	8,5	3,05	< 0,50
3	Caicaen-2 Med.	0,153	1,525	0,148	0,103	4,1	2,80	< 0,50
4	Caicaen-3 Med. (Punto-7)	0,112	1,450	0,166	0,116	3,1	2,80	< 0,50
5	Caicaen-3 Fond. (Punto-7)	0,082	1,477	0,165	0,109	14,6	3,00	< 0,50
6	Caicaen-4 Med.	0,096	1,448	0,147	0,110	3,1	3,10	< 0,50
7	Caicaen-5 Med. (Punto-8)	0,118	1,458	0,162	0,109	4,7	2,80	< 0,50
8	Caicaen-5 Fond. (Punto-8)	0,256	1,554	0,171	0,118	48,3	3,30	< 0,50
9	M-1 Sup. (Punto-3)	0,587	< 0,100	0,256	0,124	45,4	625,10	1,20
10	M-1 Fond. (Punto-3)	0,072	1,531	0,126	0,103	5,3	3,00	0,56
11	M-2 Sup.	0,096	0,896	0,106	0,086	3,6	4,60	< 0,50
12	M-2 Fond.	0,087	1,592	0,183	0,097	4,9	1,80	< 0,50
13	M-3 Sup. (Punto-2)	0,274	1,207	0,123	0,078	2,8	3,40	< 0,50
14	M-3 Fond. (Punto-2)	0,088	< 0,100	< 0,012	0,034	3,6	4,80	< 0,50
15	M-4 Sup.	0,112	1,295	0,113	0,091	3,2	2,20	< 0,50
16	M-4 Fond.	0,064	1,605	0,139	0,120	3,1	5,30	< 0,50
17	M-5 Med.	0,096	1,232	0,290	0,165	4,2	2,80	< 0,50

Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.  
 Cabina 5, Barrio Universitario S/N Casilla 160-C, Concepción-CHILE.  
 (56) 412204966 [www.loq.cl](http://www.loq.cl) [loq@udec.cl](mailto:loq@udec.cl)



	<b>INFORME DE RESULTADOS N°235/2020</b>			
	Formulario N° IR-LM-A	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 13	Página 2 de 2
Aplicable a:		<b>LM-A</b>		

N°	Id. Muestra	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	PT (mg L <sup>-1</sup> )	SST (mg L <sup>-1</sup> )	G y A (mg L <sup>-1</sup> )	NTK (mg L <sup>-1</sup> )
18	M-6 Med. (Punto-9)	0,106	1,263	0,118	0,074	4,2	4,30	< 0,50
19	M-6 Fond. (Punto-9)	0,067	0,705	0,136	0,081	2,9	3,90	< 0,50
20	M-7 Med.	0,087	< 0,100	0,319	0,152	5,3	3,20	< 0,50
21	M-8 Med. (Control)	0,164	1,077	0,094	0,043	3,0	3,90	< 0,50
22	M-8 Fond. (Control)	0,080	1,426	2,050	0,779	6,5	3,20	< 0,50
23	M-9 Med.	0,038	1,247	0,158	0,142	3,2	3,70	< 0,50
24	M-10 Med. (Punto-10)	0,113	< 0,100	< 0,012	0,037	3,2	3,20	< 0,50
25	M-10 Fond. (Punto-10)	0,065	0,919	0,143	0,096	4,2	3,80	< 0,50
26	Pto. Medio Sup. (Punto-1)	0,563	< 0,100	< 0,012	0,027	19,6	78,60	< 0,50
27	Pto. Medio Fond. (Punto-1)	0,148	< 0,100	< 0,012	0,031	3,9	3,65	< 0,50
28	S-1 Sup.	0,566	< 0,100	0,226	0,163	24,8	297,60	1,84
29	S-2 Sup.	0,167	0,289	0,056	0,040	2,3	1,40	< 0,50
30	S-3 Sup.	0,120	< 0,100	1,406	0,627	21,7	289,40	< 0,50
31	S-4 Sup.	0,066	0,143	0,051	0,034	5,6	3,85	< 0,50
32	Inter-1	0,259	1,390	0,092	0,043	40,3	5,40	< 0,50
33	Inter-2 Sup. (Punto-5)	0,287	1,561	0,160	0,089	6,3	2,10	< 0,50
34	Inter-2 Fond. (Punto-5)	0,081	1,540	0,142	0,096	4,5	4,70	< 0,50
35	Inter-3	0,180	1,603	0,151	0,092	22,6	2,00	< 0,50
36	Inter-4	0,099	1,628	0,144	0,113	24,9	5,20	< 0,50
37	Inter-5	0,232	1,676	0,236	0,139	35,8	4,80	< 0,50
38	Inter-6	0,109	1,552	0,111	0,123	29,5	3,00	< 0,50
39	Inter-7	0,126	1,477	0,116	0,120	36,2	4,80	< 0,50
40	Inter-8 Sup. (Punto-4)	0,095	1,662	0,146	0,110	4,1	2,90	< 0,50
41	Inter-8 Fond. (Punto-4)	0,052	0,330	0,197	0,124	5,2	2,60	< 0,50
<b>Límite de Detección</b>		<b>0,004</b>	<b>0,030</b>	<b>0,004</b>	<b>0,004</b>	<b>0,3</b>	<b>0,30</b>	<b>0,14</b>
<b>Límite de Cuantificación</b>		<b>0,013</b>	<b>0,100</b>	<b>0,012</b>	<b>0,016</b>	<b>1,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,50</b>
<b>Precisión (%)</b>		<b>96,87</b>	<b>98,52</b>	<b>99,57</b>	<b>97,03</b>	<b>98,86</b>	<b>98,94</b>	<b>96,06</b>
<b>Exactitud (%)</b>		<b>105,25</b>	<b>99,91</b>	<b>99,74</b>	<b>98,63</b>	<b>101,67</b>	<b>108,67</b>	<b>96,80</b>

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
GABRIELA FRANYOLA N.  
JEFE JEFE  
LAB. OCEANOGRAFÍA QUÍMICA

Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.  
Cabina 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE  
(56) 412204966 [www.loq.cl](http://www.loq.cl) [loq@udec.cl](mailto:loq@udec.cl)



	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 235/2020</b>				
	Formulario N° IR-LCCO	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 14	Página 1 de 2	
Aplicable a:		<b>LCCO</b>			
<b>CÓDIGO ETFA: 021/02.</b>					
<b>MATRIZ: AGUA DE MAR.</b>					
N° Código Cliente: 37.					
N° Código Interno: 175-2020.					
N° de Muestras: 41.					
Fecha Informe: 22 de octubre de 2020.					
<b>Parámetros</b>	<b>Metodología</b>	<b>Instructivo</b>	<b>N° de Registros Internos</b>	<b>Fecha Inicio Análisis</b>	<b>Fecha Término Análisis</b>
(1) Carbono Orgánico Total (TOC) <sup>A/E</sup>	(2) Combustión Catalítica	IT-LCCO-05	2009392-2009432	06.10.20	16.10.20
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>					
(2)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012. 5310 B.				
<b>OBSERVACIONES</b>					
(1)	Parámetro Sin Pretratamiento.				
A	Parámetro Acreditado (INN-LE-1021, NCh-ISO/IEC 17025:2017).				
E	Parámetro autorizado ETFA.				

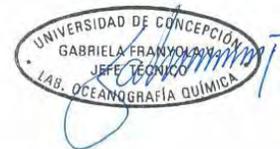
**RESULTADOS**

<b>Fecha de Muestreo:</b> 20 de septiembre de 2020.		
<b>Fecha de Recepción:</b> 21 de septiembre de 2020.		
<b>N°</b>	<b>Id. Muestra</b>	<b>TOC (mg L<sup>-1</sup>)</b>
1	Caicaen-1 Med. (Punto-6)	1,63
2	Caicaen-1 Fond. (Punto-6)	1,17
3	Caicaen-2 Med.	1,06
4	Caicaen-3 Med. (Punto-7)	1,92
5	Caicaen-3 Fond. (Punto 7)	2,86
6	Caicaen-4 Med.	2,06
7	Caicaen-5 Med. (Punto-8)	4,90
8	Caicaen-5 Fond. (Punto-8)	2,24
9	M-1 Sup. (Punto-3)	245,40
10	M-1 Fond. (Punto-3)	3,37
11	M-2 Sup.	1,67
12	M-2 Fond.	1,08
13	M-3 Sup. (Punto-2)	1,54
14	M-3 Fond. (Punto-2)	6,30
15	M-4 Sup.	1,13
16	M-4 Fond.	10,70
17	M-5 Med.	2,22
18	M-6 Med. (Punto-9)	2,63
19	M-6 Fond. (Punto-9)	0,61
20	M-7 Med.	2,63
21	M-8 Med. (Control)	1,82
22	M-8 Fond. (Control)	1,25
23	M-9 Med.	2,05
24	M-10 Med. (Punto-10)	0,90
25	M-10 Fond. (Punto-10)	0,62
26	Pto. Medio Sup. (Punto-1)	56,04
27	Pto. Medio Fond. (Punto-1)	9,93
28	S-1 Sup.	178,08
29	S-2 Sup.	3,10
30	S-3 Sup.	24,33
31	S-4 Sup.	25,44



	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 235/2020</b>		
	Formulario N° IR-LCCO	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 14
Aplicable a:		<b>LCCO</b>	

N°	Id, Muestra	TOC (mg L <sup>-1</sup> )
32	Inter-1	2,36
33	Inter-2 Sup. (Punto-5)	7,92
34	Inter-2 Fond. (Punto-5)	5,37
35	Inter-3	3,70
36	Inter-4	1,31
37	Inter-5	1,38
38	Inter-6	1,77
39	Inter-7	2,79
40	Inter-8 Sup. (Punto-4)	1,44
41	Inter-8 Fond. (Punto-4)	1,27
<b>Límite de Detección</b>		<b>0,01</b>
<b>Límite de Cuantificación</b>		<b>0,50</b>
<b>Precisión (%)</b>		<b>96,68</b>
<b>Exactitud (%)</b>		<b>93,13</b>



	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 235/2020</b>		
	Formulario N° REG-PIR-28	Fecha de vigencia 02.01.13	Versión N° 02
Aplicable a: <b>LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA – CÓDIGO ETFA 021-02</b>			



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
 GABRIELA FRANYOLA V.  
 JEFE TÉCNICO  
 LAB. OCEANOGRAFÍA QUÍMICA

Sra. Claudia Figueroa Sn. M.  
 Gerente de Calidad  
**Laboratorio de Oceanografía Química**  
**Universidad de Concepción**



*[Handwritten signature]*

Dr. Marco Salamanca Orrego  
 Gerente General  
**Laboratorio de Oceanografía Química**  
**Universidad de Concepción**



Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.  
 Cabina 5, Barrio Universitario S/N. Casilla 160-C, Concepción-CHILE.  
 (56) 412204966 [www.loq.cl](http://www.loq.cl) [loq@udec.cl](mailto:loq@udec.cl)



**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, **Marco Antonio Salamanca Orrego**, RUN N° 6.951.991-1, domiciliado en Tucapel N° 19, comuna de Concepción, ciudad Concepción, en mi calidad de representante legal de **por Mandato Especial y actuando a nombre y en representación de la Universidad de Concepción del Laboratorio de Oceanografía Química, Código EFTA 021-02**, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con **Portuaria Cabo Froward S.A. RUN 96.723.320-K**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don **Jaime Esteban Bilbao García RUN 6.177.043-7**, representante legal de **Portuaria Cabo Froward S.A.** titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No ha controlado, directa ni indirectamente a **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don **Jaime Esteban Bilbao García RUN 6.177.043-7**, representante legal ni con **Portuaria Cabo Froward S.A.**

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de **Portuaria Cabo Froward S.A.** y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados **235/2020** es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Representante Legal (por mandato)

30 de octubre de 2020.

Superintendencia del Medio Ambiente  
Comodoro Arturo Escobar N° 2100, Santiago - Chile | +56 2 26521800 |  
www.sma.gub.cl | www.sma.gov.cl  
Correo electrónico: sma@smagub.cl

V.02



### DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, **Gabriela Franyola Vergara**, RUN N° 10.838.651-7, domiciliado en Barrio Universitario s/n Cabina 5, comuna de Concepción, ciudad de Concepción, en mi calidad de inspector ambiental N° 10.838.651-7, código de la ETFA 021-02, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con **Portuaria Cabo Froward S.A. RUN 96.723.320-K** titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don **Jaime Esteban Bilbao García** RUN 6.177.043-7, representante legal de **Portuaria Cabo Froward S.A. RUN 96.723.320-K**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No he controlado, directa ni indirectamente a **Portuaria Cabo Froward S.A.**

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados **235/2020** es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del inspector ambiental

30 de octubre de 2020.





**Informe de Análisis: ES20-38717**

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao García, Rut:6.177.043-7		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	20-09-2020 16:40
<b>Nro de Muestras:</b>	8	<b>Fecha Ingreso:</b>	21-09-2020 14:30
<b>Sub área / Producto:</b>	Agua de Mar	<b>Fecha Inicio:</b>	21-09-2020 14:54
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Bahía Calbuco Isla San José	<b>Fecha término:</b>	26-09-2020 14:56
<b>Plan de Muestreo:</b>	SANGU_025_E_ETFA		
<b>Muestreo por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>ETFA:</b>	023-01	<b>I. Ambiental:</b>	Marisol Elizabeth Muñoz Olave (Código: 12.083.859-8)
<b>Instrumento Ambiental:</b>	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD. N° 12.000/380 Y 385/VRS		
<b>Notas:</b>			
<b>Métodos de Ensayo</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Metodología</b>		
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017		

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			INTER 1	INTER 2	INTER 3	INTER 4
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	5	5	5

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			INTER 5	INTER 6	INTER 7	INTER 8
DBO5 a 20°C	mg/l	2	6	6	5	5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: [simons.perra@sgs.com](mailto:simons.perra@sgs.com)  
 T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Page 2 of 4

### Informe de Análisis: ES20-38717

#### FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS CRÍTICOS

Análisis	Fecha inicio	Fecha Término
DBO5 a 20°C	21-09-2020 14:54	26-09-2020 14:56

LD (límite de detección)  
(\*) Parámetros no Acreditados  
(\*\*) Análisis Subcontratado.

Santiago 15 de octubre de 2020



Johanna Marlene Iribarra Fuentes  
Jefe Laboratorio

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simona.parra@sgs.com](mailto:simona.parra@sgs.com)  
T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-38717**  
**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL**  
**INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Marisol Elizabeth Muñoz Olave, RUN N° 12.083.859-8, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de inspector ambiental N° 12.083.859-8 en ETFA 023-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-38717 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

15 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)  
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





### **Informe de Análisis: ES20-38717**

#### **DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, ETFA 023-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal ni con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-38717 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

15 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)  
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**INFORME FINAL - PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL  
RES.EX 1521-ORD. N°12.600/380, BAHIA DE CALBUCO,  
CAMPAÑA N°2.**

**Página: 110 de 151**



Verificado y Firmado por		ES20-38717	(5 páginas)
<b>ACEPTA</b>			
<small>Creado el 2020-10-15 23:43:04 - N° DocId: A1-8000-01E7-0738-AIM2 Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en <a href="https://s.dcc.cl">https://s.dcc.cl</a></small>			
<small>Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma</small>			
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante:	12083859-8	MUNOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH
	Institución - Rol:	SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9	
	Fecha de Firma:	2020-10-16 00:31:20.843582	
	Auditoría Autentia:	NONE-T2FR-K619-LWSC	
	Operador:	12083859-8	
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante:	12671524-2	IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE
	Institución - Rol:	SGSCHILE - JEFE LABORATORIO	
	Fecha de Firma:	2020-10-16 09:00:41.248184	
	Auditoría Autentia:	NONE-T1FR-L3TY-R7S7	
	Operador:	12671524-2	
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante:	12671524-2	IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE
	Institución - Rol:	SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL	
	Fecha de Firma:	2020-10-16 09:01:42.129025	
	Auditoría Autentia:	NONE-T1FR-L3VU-S6DM	
	Operador:	12671524-2	





**Informe de Análisis: ES20-38854**

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao García, Rut:6.177.043-7		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	20-09-2020 15:00
<b>Nro de Muestras:</b>	18	<b>Fecha Ingreso:</b>	21-09-2020 14:30
<b>Sub área / Producto:</b>	Agua de Mar	<b>Fecha Inicio:</b>	21-09-2020 14:51
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Bahía Isla San Jose	<b>Fecha término:</b>	26-09-2020 14:58
<b>Plan de Muestreo:</b>	SANGU_025_E_ETFA		
<b>Muestreado por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>ETFA:</b>	023-01	<b>I. Ambiental:</b>	Marisol Elizabeth Muñoz Olave(Código: 12.083.859-8)
<b>Instrumento Ambiental:</b>	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD, N° 12.000/380 Y 385/VRS		
<b>Notas:</b>			
<b>Métodos de Ensayo</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Metodología</b>		
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017		

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			CAICAEN-1 FOND	CAICAEN-1 MED	CAICAEN-2 MED	CAICAEN-3 MED
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	5	6	6

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			CAICAEN-3 FOND	CAICAEN-4 MED	CAICAEN-5 FOND	CAICAEN-5 MED
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	6	5	6

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: [simons.perra@sgs.com](mailto:simons.perra@sgs.com)  
 T: (56)978214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-38854**

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-1 FOND	M-2 SUP	M-3 FOND	M-3 SUP
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	6	5	6

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-4 SUP	S-2 SUP	S-3 SUP	S-4 SUP
DBO5 a 20°C	mg/l	2	6	6	6	6

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA	
			M-5 MED	PUNTO MEDIO SUP
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	6

FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS CRITICOS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Término
DBO5 a 20°C	21-09-2020 14:51	28-09-2020 14:58

LD (límite de detección)  
 (\*) Parámetros no Acreditados  
 (\*\*) Análisis Subcontratado.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: [simons.parral@sgs.com](mailto:simons.parral@sgs.com)  
 T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**SGS**

Page 3 of 5

**Informe de Análisis: ES20-38854**

Johanna Marlene Iribarra Fuentes  
Jefe Laboratorio

Santiago 15 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización, por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simona.parra@sgs.com](mailto:simona.parra@sgs.com)  
T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-38854**  
**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL**  
**INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Marisol Elizabeth Muñoz Olave, RUN N° 12.083.859-8, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de inspector ambiental N° 12.083.859-8 en ETFA 023-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-38854 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

15 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)

T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





### **Informe de Análisis: ES20-38854**

#### **DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, ETFA 023-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal ni con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-38854 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

15 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproduzca parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)  
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))



Verificado y Firmado por	ES20-38854	(6 páginas)
<b>ACEPTA</b>	SGSCHILE	
	Creado el 2020-10-15 23:46:11	N° DocId: A1-8000-01E7-0743-11M2
	Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en <a href="https://s.dicd.cl">https://s.dicd.cl</a>	
Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12083859-8 MUNOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH Institución - Rol: SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9 Fecha de Firma: 2020-10-16 00:32:39.056931 Auditoría Autentia: NONE-T2FR-K63P-SPQ5 Operador: 12083859-8	
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO Fecha de Firma: 2020-10-16 09:00:35.908922 Auditoría Autentia: NONE-T1FR-L3TY-R7S7 Operador: 12671524-2	
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL Fecha de Firma: 2020-10-16 09:01:36.1574 Auditoría Autentia: NONE-T1FR-L3VU-S6DM Operador: 12671524-2	





**Informe de Análisis: ES20-38862**

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao García, Rut:6.177.043-7		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	20-09-2020 17:30
<b>Nro de Muestras:</b>	5	<b>Fecha Ingreso:</b>	21-09-2020 14:30
<b>Sub área / Producto:</b>	Agua de Mar	<b>Fecha Inicio:</b>	21-09-2020 14:58
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Bahía Isla San José	<b>Fecha término:</b>	26-09-2020 14:59
<b>Plan de Muestreo:</b>	SANGU_025_E_ETFA		
<b>Muestreado por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>ETFA:</b>	023-01	<b>I. Ambiental:</b>	Marisol Elizabeth Muñoz Olave(Código: 12.083.859-8)
<b>Instrumento Ambiental:</b>	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD, N° 12.000/380 Y 385/VRS		
<b>Notas:</b>			
<b>Métodos de Ensayo</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Metodología</b>		
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017		

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-10 MED	M-7 MED	M-3 MED	M-9 MED
DBO5 a 20°C	mg/l	2	6	6	5	6

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			M-10 FOND
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: [simons.perra@sgs.com](mailto:simons.perra@sgs.com)  
 T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Page 2 of 4

### Informe de Análisis: ES20-38862

#### FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS CRÍTICOS

Análisis	Fecha inicio	Fecha Término
DBO5 a 20°C	21-09-2020 14:58	26-09-2020 14:59

LD (límite de detección)  
(\*) Parámetros no Acreditados  
(\*\*) Análisis Subcontratado.

Santiago 15 de octubre de 2020



Johanna Marlene Iribarra Fuentes  
Jefe Laboratorio

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simona.parra@sgs.com](mailto:simona.parra@sgs.com)  
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-38862**  
**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL**  
**INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Marisol Elizabeth Muñoz Olave, RUN N° 12.083.859-8, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de inspector ambiental N° 12.083.859-8 en ETFA 023-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-38862 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

15 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)  
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





### **Informe de Análisis: ES20-38862**

#### **DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, ETFA 023-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal ni con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-38862 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

15 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)  
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))



Verificado y Firmado por		ES20-38862	(5 páginas)
<b>ACEPTA</b>		SGSCHILE	
Creado el 2020-10-15 23:46:54		N° DocId: A1-8000-01E7-0743-3IM2	
Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en <a href="https://s.dicc.cl">https://s.dicc.cl</a>			
Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma			
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12083859-8 MUNOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH Institución - Rol: SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9 Fecha de Firma: 2020-10-16 00:20:39.487985 Auditoría Autentia: NONE-T2FR-K5D5-9FQN Operador: 12083859-8		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO Fecha de Firma: 2020-10-16 09:00:31.988011 Auditoría Autentia: NONE-T1FR-L3TY-R7S7 Operador: 12671524-2		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL Fecha de Firma: 2020-10-16 09:01:32.030138 Auditoría Autentia: NONE-T1FR-L3VU-S6DM Operador: 12671524-2		





**Informe de Análisis: ES20-38868**

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao García, Rut:6.177.043-7		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	20-09-2020 15:00
<b>Nro de Muestras:</b>	16	<b>Fecha Ingreso:</b>	21-09-2020 14:30
<b>Sub área / Producto:</b>	Sedimentos Marinos	<b>Fecha Inicio:</b>	21-09-2020 14:48
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Bahía Isla San Jose	<b>Fecha término:</b>	17-10-2020 17:00
<b>Plan de Muestreo:</b>	SANGU_026_L_ETFA		
<b>Muestreado por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>ETFA:</b>	023-01	<b>I. Ambiental:</b>	Marisol Elizabeth Muñoz Olave(Código: 12.083.859-8)
<b>Instrumento Ambiental:</b>	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD, N° 12.000/380 Y 385/VRS		
<b>Notas:</b>			

Métodos de Ensayo	
Análisis	Metodología
Aceites y Grasas	I-ENV-LAB-232 Basado en EPA 3540C, NCh 2313/6 2015
Carbon Orgánico Total (COT)	I-ENV-LAB-323 Basado en EPA 9060A
Fósforo	I-ENV-LAB-235 Basado en SM 4500-P E Ed.23, 2017
Granulometría	Subsecretaría de Pesca RES EXE 3612 de acuerdo DS320, 2001. Escala Wentworth
Nitrógeno Total	I-ENV-LAB-284 Basado en ISO 13878:1998

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			CAICAEN 1	CAICAEN 2	CAICAEN 3	CAICAEN 4
% de Fango	%		2.9	3.0	1.2	11.2
10 (2,0 mm),% Retención	%		22.28	55.15	9.99	12.89
120 (0,125 mm),% Retención	%		5.66	12.26	33.07	30.49
18 (1,0 mm),% Retención	%		35.99	6.14	2.38	1.08
230 (0,063 mm),% Retención	%		2.00	8.18	16.98	26.90
35 (0,5 mm),% Retención	%		17.25	6.91	12.63	4.06
60 (0,25 mm),% Retención	%		13.90	8.96	23.71	13.35
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			1	1	3	2
Carbono Orgánico Total	%	1	9	2	1	<1
Curtosis			2	2	7	6

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: [simons.parral@sgs.com](mailto:simons.parral@sgs.com)  
 T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-38868**

			CAICAEN 1	CAICAEN 2	CAICAEN 3	CAICAEN 4
Diámetro medio de grano			1157	1536	486	512
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	34.2	16.9	73.6	74.8
Grado de selección			1391	1845	834	946
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.8	2.3	1.5	0.8

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			CAICAEN 5	M-1	M-2	M-3
% de Fangos	%		4.0	5.0	2.1	4.4
10 (2,0 mm),% Retención	%		10.27	13.28	23.39	2.52
120 (0,125 mm),% Retención	%		13.31	12.97	10.25	23.57
18 (1,0 mm),% Retención	%		3.89	10.90	30.68	1.72
230 (0,063 mm),% Retención	%		1.87	6.19	2.97	9.91
35 (0,5 mm),% Retención	%		21.30	20.02	14.69	6.87
60 (0,25 mm),% Retención	%		45.31	31.64	15.86	50.98
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			2	2	1	3
Carbono Orgánico Total	%	1	1	3	4	<1
Curtosis			6	4	2	14
Diámetro medio de grano			606	727	1108	336
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	40.1	154.0	92.3	17.4
Grado de selección			896	1040	1379	509
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	1.3	1.2	0.7	0.8

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir, parcialmente, el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: [simons.peral@sgs.com](mailto:simons.peral@sgs.com)  
 T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-38868**  
**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			PUNTO MEDIO
			M-4	M-5	M-6	
% de Fango	%		0.4	0.2	0.4	59.3
10 (2,0 mm),% Retención	%		0.98	34.27	40.78	0.12
120 (0,125 mm),% Retención	%		57.90	3.54	6.47	10.85
18 (1,0 mm),% Retención	%		0.39	11.01	23.91	1.63
230 (0,063 mm),% Retención	%		17.88	0.44	0.77	22.75
35 (0,5 mm),% Retención	%		0.89	22.37	11.33	1.05
60 (0,25 mm),% Retención	%		21.60	28.16	16.32	4.30
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			5	1	1	4
Carbono Orgánico Total	%	1	<1	<1	2	21
Curtosis			34	2	2	18
Diámetro medio de grano			202	1183	1400	187
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	8.1	8.4	39.7	2671.9
Grado de selección			317	1499	1662	322
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.5	0.3	0.5	39.6

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-10	M-7	M-8	M-9
% de Fango	%		0.8	1.2	1.0	2.0
10 (2,0 mm),% Retención	%		10.38	65.51	55.14	2.83
120 (0,125 mm),% Retención	%		31.51	2.97	5.31	33.83
18 (1,0 mm),% Retención	%		5.70	12.03	7.54	2.85
230 (0,063 mm),% Retención	%		3.90	0.49	0.93	1.51
35 (0,5 mm),% Retención	%		8.17	9.49	13.93	5.38
60 (0,25 mm),% Retención	%		39.58	8.37	16.16	51.61

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: [simona.peral@sgs.com](mailto:simona.peral@sgs.com)  
 +56(9)70213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-38868**

			M-10	M-7	M-8	M-9
<b>Aceites y Grasas</b>	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
<b>Asimetría</b>			2	1	1	3
<b>Carbono Orgánico Total</b>	%	1	2	4	<1	<1
<b>Curtosis</b>			6	1	2	13
<b>Diámetro medio de grano</b>			542	1825	1572	351
<b>Fósforo Total</b>	mg/Kg	0.5	107.4	9.6	13.2	5.9
<b>Grado de selección</b>			871	2009	1840	534
<b>Nitrógeno Total</b>	mg/g	0.1	0.2	0.5	0.4	0.3

**FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS**

Análisis	Fechas
% de Fango	23-09-2020 16:16
10 (2,0 mm),% Retención	23-09-2020 16:16
120 (0,125 mm),% Retención	23-09-2020 16:16
18 (1,0 mm),% Retención	23-09-2020 16:16
230 (0,063 mm),% Retención	23-09-2020 16:16
35 (0,5 mm),% Retención	23-09-2020 16:16
60 (0,25 mm),% Retención	23-09-2020 16:16
Aceites y Grasas	24-09-2020 03:32
Asimetría	23-09-2020 16:16
Carbono Orgánico Total	21-09-2020 14:48
Curtosis	23-09-2020 16:16
Diámetro medio de grano	23-09-2020 16:16
Fósforo Total	06-10-2020 05:16
Grado de selección	23-09-2020 16:16
Nitrógeno Total	28-09-2020 14:04

"Los elementos disueltos son analizados bajo la misma metodología que los elementos totales ,previa filtración de la muestra en terreno."  
 LD (límite de detección) : Para parámetros cromatográficos valor informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación  
 (\*) Parámetros no Acreditados  
 (\*\*) Análisis Subcontratado.



**Johanna Marlene Iribarra Fuentes**  
 Jefe Laboratorio

Santiago 21 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: [simona.perra@sgs.com](mailto:simona.perra@sgs.com)  
 T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-38868**  
**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL**  
**INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Marisol Elizabeth Muñoz Olave, RUN N° 12.083.859-8, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de inspector ambiental N° 12.083.859-8 en ETFA 023-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-38868 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

21 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)  
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





### **Informe de Análisis: ES20-38868**

#### **DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, ETFA 023-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal ni con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-38868 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

21 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)  
T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))



Verificado y Firmado por

ES20-38868  
SGSCHILE

(7 páginas)

**ACEPTA**

Creado el 2020-10-21 18:00:19 - N° DocId: A1-8000-01F7-93D2-BIM2  
Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento,  
verifiquelo en <https://s.dgs.cl>

Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma



Firma Simple  
Validado con Pin

Firmante: 12083859-8 MUNOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH  
Institución - Rol: SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9  
Fecha de Firma: 2020-10-21 22:19:36.065131  
Auditoría Autentia: NONE-T1FS-2QJ8-UBRL  
Operador: 12083859-8



Firma Simple  
Validado con Pin

Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE  
Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO  
Fecha de Firma: 2020-10-22 09:38:09.320431  
Auditoría Autentia: NONE-T2FS-3YA3-LV7D  
Operador: 12671524-2



Firma Simple  
Validado con Pin

Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE  
Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL  
Fecha de Firma: 2020-10-22 09:39:11.030894  
Auditoría Autentia: NONE-T5FS-3YBJ-Q374  
Operador: 12671524-2





**Informe de Análisis: ES20-38878**

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	20-09-2020 15:00
<b>Nro de Muestras:</b>	16	<b>Fecha Ingreso:</b>	21-09-2020 14:30
<b>Material / Producto:</b>	Sedimentos Marinos	<b>Fecha Inicio:</b>	25-09-2020 17:24
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Bahía Isla San Jose	<b>Fecha término</b>	16-10-2020 08:54
<b>Muestreado por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>Notas:</b>			
<b>Métodos de Ensayo</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Metodología</b>		
Nitrato	I-ENV-LAB-230 Basado INIA 9.1 (2008), SM 4500-NO3 B Ed.23, 2017		
Nitrógeno Amomiacal	I-ENV-LAB-249 Basado en SM 4500-NH3 BO Ed.23, 2017		
Nitrógeno Kjeldahl	I-ENV-LAB-258 Basado en método de Análisis de Suelos Serie N° 34 INIA, SM 4500-Norg B, 4500-NH3 D, Ed.23, 2017		

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA				
			CAICAEN 5	CAICAEN 4	CAICAEN 3	CAICAEN 2	CAICAEN 1
Amonio	mg/Kg	1	7	8	8	16	5
Nitrato(*)	mg/Kg	10	12	<10	11	<10	<10
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	1047.0	703.8	1042.2	1915.8	594.2

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA					
			PUNTO MEDIO	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1
Amonio	mg/Kg	1	4	3	3	5	6	5
Nitrato(*)	mg/Kg	10	54	12	12	<10	<10	14
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	32371.4	196.3	237.6	371.0	348.6	479.4

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA				
			M-9	M-8	M-7	M-6	M-10
Amonio	mg/Kg	1	3	2	3	2	7
Nitrato(*)	mg/Kg	10	19	11	34	24	19
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	169.4	206.6	312.6	294.4	147.7

\*Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo\*

\*Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición).  
 SGS Chile Ltda.  
 No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental\*

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parral@sgs.com](mailto:simons.parral@sgs.com)  
 T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Page 2 of 2

### Informe de Análisis: ES20-38878

#### FECHAS EJECUCIÓN ANALISIS

Análisis	Fechas
Amonio	26-09-2020 04:00
Nitrato	05-10-2020 15:38
Nitrógeno Kjeldahl	25-09-2020 17:24

\*Los elementos disueltos son analizados bajo la misma metodología que los elementos totales, previa filtración de la muestra en terreno.\*

LD (límite de detección)

(\*) Parámetros no Acreditados

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)



Johanna Marlene Irribarra Fuentes  
Jefe Laboratorio

Santiago 22 de octubre de 2020

\*Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo\*

\*Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)\*.

SGS Chile Ltda.  
No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental\*

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)  
T: (56)978214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-39348**

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	22-09-2020 17:00
<b>Nro de Muestras:</b>	8	<b>Fecha Ingreso:</b>	23-09-2020 14:45
<b>Material / Producto:</b>	Sedimentos Marinos	<b>Fecha Inicio:</b>	23-09-2020 15:36
<b>Lugar de Muestreo:</b>	San Jose Isla	<b>Fecha término</b>	26-10-2020 13:50
<b>Muestreado por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>Notas:</b>			
<b>Métodos de Ensayo</b>	<b>Metodología</b>		
<b>Análisis</b>	I-ENVI-LAB-230 Basado INIA 9.1 (2008), SM 4500-NO3 B Ed.23, 2017		
Nitrato	I-ENV-LAB-249 Basado en SM 4500-NH3 BO Ed.23, 2017		
Nitrógeno Amomiacal	I-ENV-LAB-258 Basado en método de Análisis de Suelo Serie N° 34 INIA, SM 4500-Norg B, 4500-NH3 D, Ed.23, 2017		
Nitrógeno Kjeldahl			

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA				
			INT-5	INT-4	INT-3	INT-2	INT-1
Amonio	mg/Kg	1	<1	2	<1	<1	<1
Nitrato(*)	mg/Kg	10	<10	<10	24	69	<10
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	17.2	183.5	142.4	166.3	74.5

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA		
			INT-8	INT-7	INT-6
Amonio	mg/Kg	1	<1	2	<1
Nitrato(*)	mg/Kg	10	40	13	11
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	195.5	377.6	186.6

**FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS**

Análisis	Fechas
Amonio	24-09-2020 05:24
Nitrato	23-09-2020 15:36
Nitrógeno Kjeldahl	24-09-2020 15:46

\*Los elementos disueltos son analizados bajo la misma metodología que los elementos totales, previa filtración de la muestra en terreno.\*

LD (límite de detección)

(\*) Parámetros no Acreditados

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (\*\*)

\*\*Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo\*\*

\*Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición).

SGS Chile Ltda.  
No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: [simons.parral@sgs.com](mailto:simons.parral@sgs.com)

T 56978213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-39348

Page 2 of 2

Santiago 04 de noviembre de 2020

Johanna Marlene Iribarra Fuentes  
Jefe Laboratorio

"Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo"

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición).  
SGS Chile Ltda.  
No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.perra@sgs.com](mailto:simons.perra@sgs.com)  
T: (56)978214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-39353**

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao Garcia, Rut:6.177.043-7		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	22-09-2020 16:00
<b>Nro de Muestras:</b>	10	<b>Fecha Ingreso:</b>	23-09-2020 14:45
<b>Sub área / Producto:</b>	Agua de Mar	<b>Fecha Inicio:</b>	23-09-2020 15:10
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Bahía Isla San Jose	<b>Fecha término:</b>	28-09-2020 21:32
<b>Plan de Muestreo:</b>	SANGU_025_E_ETFA		
<b>Muestreo por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>ETFA:</b>	023-01	<b>I. Ambiental:</b>	Marisol Elizabeth Muñoz Olave(Código: 12.083.859-8)
<b>Instrumento Ambiental:</b>	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD, N° 12.000/380 Y 385/VRS		
<b>Notas:</b>			
<b>Métodos de Ensayo</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Metodología</b>		
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017		

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-1 SUP	M-2 FONDO	M-4 FONDO	M-6 MEDIO
DBO5 a 20°C	mg/l	2	107	6	5	5

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			INTER-2 FONDO	M-6 FONDO	M-8 FONDO	PTO MEDIO FONDO
DBO5 a 20°C	mg/l	2	6	5	6	5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simona.perra@sgs.com](mailto:simona.perra@sgs.com)  
 T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-39353**

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA	
			INTER-8 FONDO	S-1 SUP
DBO5 a 20°C	mg/l	2	6	789

FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS CRÍTICOS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Término
DBO5 a 20°C	23-09-2020 15:10	28-08-2020 15:11

LD (límite de detección)  
 (\*) Parámetros no Acreditados  
 (\*\*) Análisis Subcontratado.



Johanna Marlene Iribarra Fuentes  
 Jefe Laboratorio

Santiago 17 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simona.parra@sgs.com](mailto:simona.parra@sgs.com)  
 T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**Informe de Análisis: ES20-39353**  
**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL**  
**INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Marisol Elizabeth Muñoz Olave, RUN N° 12.083.859-8, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de inspector ambiental N° 12.083.859-8 en ETFA 023-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-39353 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

17 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproduzca parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)

T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





### **Informe de Análisis: ES20-39353**

#### **DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, ETFA 023-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao García 6.177.043-7, representante legal ni con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-39353 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

17 de octubre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simons.parra@sgs.com](mailto:simons.parra@sgs.com)  
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))



Verificado y Firmado por		ES20-39353	(5 páginas)
<b>ACEPTA</b>		SGSCHILE	
Creado el 2020-10-19 08:37:41		N° DocId: A1-8000-01F7-3A0C-CIM2	
Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en <a href="https://s.dcc.cl">https://s.dcc.cl</a>			
Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma			
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12083859-8 MUNOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH Institución - Rol: SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9 Fecha de Firma: 2020-10-19 08:39:28.677579 Auditoría Autentia: NONE-T1FR-TXQH-DQMB Operador: 12083859-8		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO Fecha de Firma: 2020-10-19 11:54:33.66447 Auditoría Autentia: NONE-T2FR-UB6A-G46A Operador: 12671524-2		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL Fecha de Firma: 2020-10-19 11:56:29.261943 Auditoría Autentia: NONE-T1FR-UB9C-RXVH Operador: 12671524-2		



**LABORATORIO CROMATOGRAFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176336**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01806
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Aguas
<b>N° DE MUESTRAS</b>	8
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	17-09-20/Bahia Calbuco/Isla San Jose Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	22-09-20 11:24
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	22-09-20 11:54
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	25-09-20 16:36
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20092878 M1-Inter 1 Agua de Mar Superior 10:00 Hrs 20092879 M2-Inter 2 Agua de Mar Superior 10:40 Hrs 20092880 M3-Inter 3 Agua de Mar Superior 11:58 Hrs 20092881 M4-Inter 4 Agua de Mar Superior 12:10 Hrs 20092882 M5-Inter 5 Agua de Mar Superior 13:20 Hrs 20092883 M6-Inter 6 Agua de Mar Superior 15:10 Hrs 20092884 M7-Inter 7 Agua de Mar Superior 15:40 Hrs 20092885 M8-Inter 8 Agua de Mar Superior 16:00 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20092878	20092879	20092880	20092881	20092882	20092883	20092885
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS					
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20092884	20092885
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.  
 NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.  
 (\*\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.  
 Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



*Maria Alejandra Rios Rodriguez*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Area Cromatografía**

Santiago, 25 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4849 Santiago - Tel: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e.mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
 BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2549519 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176336.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRAFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176337**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01816
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Agua de Mar
<b>N° DE MUESTRAS</b>	24
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	18-09-20/Bahia San Jose/Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	22-09-20 11:24
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	22-09-20 11:54
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	25-09-20 16:35
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20092886 M1-Caicaen 1 Agua de Mar Medio 08:00 Hrs 20092887 M2-Caicaen 1 Agua de Mar Fondo 08:20 Hrs 20092888 M3-Caicaen 2 Agua de Mar Superior 08:41 Hrs 20092889 M4-Caicaen 3 Agua de Mar Medio 09:10 Hrs 20092890 M5-Caicaen 3 Agua de Mar Fondo 09:30 Hrs 20092891 M6-Caicaen 4 Agua de Mar Superior 09:46 Hrs 20092892 M7-Caicaen 5 Agua de Mar Medio 10:11 Hrs 20092893 M8-Caicaen 5 Agua de Mar Fondo 10:24 Hrs 20092894 M9-Int-2 Agua de Mar Fondo 10:40 Hrs 20092895 M10-M1 Agua de Mar Superior 11:00 Hrs 20092896 M11- M1 Agua de Mar Fondo 11:26 Hrs 20092897 M12-M-2 Agua de Mar Superior 11:31 Hrs 20092898 M13- M-3 Agua de Mar Superior 11:51 Hrs 20092899 M14- M-3 Agua de Mar Fondo 12:10 Hrs 20092900 M15- Pto Medio Agua de Mar Superior 12:20 Hrs 20092901 M16-Pto Medio Agua de Mar Fondo 12:46 Hrs 20092902 M17-S-1 Agua de Mar 13:10 Hrs 20092903 M18-S-2 Agua de Mar 13:40 Hrs 20092904 M19-S-3 Agua de Mar 14:01 Hrs 20092905 M20-S-4 Agua de Mar 14:20 Hrs 20092906 M21-Int-8 Agua de Mar Fondo 15:00 Hrs 20092907 M22-M-2 Agua de Mar Fondo 15:30 Hrs 20092908 M23- M-4 Agua de Mar Superior 16:00 Hrs 20092909 M24- M-4 Agua de Mar Fondo 16:38 Hrs

N°	METODOLOGÍA										
1 LC-MS/MS Antib-agua											
<b>DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS</b>											
<b>Ensayos(Metodologías)</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LC</b>	<b>20092886</b>	<b>20092887</b>	<b>20092888</b>	<b>20092889</b>	<b>20092890</b>	<b>20092891</b>	<b>20092892</b>	<b>20092893</b>
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	17	ND		
<b>DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS</b>											
<b>Ensayos(Metodologías)</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LC</b>	<b>20092894</b>	<b>20092895</b>	<b>20092896</b>	<b>20092897</b>	<b>20092898</b>	<b>20092899</b>	<b>20092900</b>	<b>20092901</b>
Florfenicol (1)	ppb	2	5	32	35	37	663	55	ND		
<b>DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS</b>											
<b>Ensayos(Metodologías)</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LC</b>	<b>20092899</b>	<b>20092900</b>	<b>20092901</b>	<b>20092902</b>	<b>20092903</b>	<b>20092904</b>	<b>20092905</b>	<b>20092906</b>
Florfenicol (1)	ppb	2	5	17	27	8	ND	2702	16		
<b>DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS</b>											
<b>Ensayos(Metodologías)</b>	<b>Unidad</b>	<b>LD</b>	<b>LC</b>	<b>20092906</b>	<b>20092907</b>	<b>20092908</b>	<b>20092909</b>	<b>20092910</b>	<b>20092911</b>	<b>20092912</b>	<b>20092913</b>
Florfenicol (1)	ppb	2	5	74	46	65	6	6	ND		

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.  
 NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.  
 (\*\*\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.





LABORATORIO CROMATOGRAFÍA  
SANTIAGO



Abreviaciones: LD=Límite detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



MARIA ALEJANDRA RÍOS RODRIGUEZ  
Jefe Area Cromatografía

Santiago, 25 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Página 2 de 2

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

Members of: FOSFA - AGAC - ACHIC  
HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4549 Santiago - Tel: 56-2-2980 8000 - Fax: 56-2-2980 8050 - e.mail: contact@corhorn.cl - www.corhorn.cl  
BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2549519 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176337.pdf





LABORATORIO CROMATOGRAFÍA  
SANTIAGO



INFORME DE ANALISIS N° 176338

**SOLICITANTE** Sangüesa y Asociados Limitada  
**DIRECCIÓN** Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ  
**CONTACTO** René Díaz Vásquez  
**SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS** Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01819  
**TIPO DE MUESTRAS** Agua de Mar  
**N° DE MUESTRAS** 9  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 19-09-20/Bahia Isla san Jose Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 22-09-20 11:24  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 22-09-20 11:54  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 25-09-20 16:36  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)**  
20092910 M1- M-9 Agua de Mar 11:00 Hrs  
20092911 M2- M-8 Agua de Mar 11:30 Hrs  
20092912 M3- M-8 Agua de Mar 12:05 Hrs  
20092913 M4- M-7 Agua de Mar 12:44 Hrs  
20092914 M5- M-10 Agua de Mar 13:10 Hrs  
20092915 M6- M-10 Agua de Mar 13:25 Hrs  
20092916 M7- M-5 Agua de Mar 13:51 Hrs  
20092917 M8- M-6 Agua de Mar 14:10 Hrs  
20092918 M9- M-6 Agua de Mar 14:44 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20092910	20092911	20092912	20092913	20092914	20092915
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	8	ND	ND

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20092916	20092917	20092918
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	24	9

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUÍ IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.

NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.

(\*\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.

Abreviaciones: LD=Límite detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



MARIA ALEJANDRA RÍOS RODRIGUEZ  
Jefe Area Cromatografía

Santiago, 25 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Página 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

MEMBERS OF: FOSFA - AGAC - ACHIC  
HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4849 Santiago - Tel: 56-2-2560 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176338.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRFIA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176441**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Sedimento Cadena de Custodia 01852/ Calbuco
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Sedimentos
<b>N° DE MUESTRAS</b>	8
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	18-09-20/Isla San Jose /Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	23-09-20 09:40
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	23-09-20 10:21
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	28-09-20 12:21
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20093056 Int-1 Sedimento 08:00 Hrs 20093057 Int-2 Sedimento 10:00 Hrs 20093058 Int-3 Sedimento 11:00 Hrs 20093059 Int-4 Sedimento 12:00 Hrs 20093060 Int-5 Sedimento 13:00 Hrs 20093061 Int-6 Sedimento 14:00 Hrs 20093062 Int-7 Sedimento 15:00 Hrs 20093063 Int-8 Sedimento 16:00 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093056	20093057	20093058	20093059	20093060	20093061	20093062
Florfenicol (1)	ppb	2	5	35	ND	ND	ND	ND	ND	ND

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS					
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093062	20093063
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.  
 NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.  
 (\*\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.  
 Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



*Maria Alejandra Rios*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Area Cromatografía**

Santiago, 28 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4849 Santiago - Tel: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e.mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
 BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176441.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRAFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176442**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Sedimento Cadena de Custodia 01855/ Calbuco
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Sedimentos
<b>N° DE MUESTRAS</b>	10
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	19-09-20/Bahia Isla san Jose /Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	23-09-20 09:40
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	23-09-20 10:21
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	28-09-20 12:21
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20093064 Caicaen-1 Sedimento 08:30 Hrs 20093065 Caicaen-2 Sedimento 09:00 Hrs 20093066 Caicaen-3 Sedimento 09:30 Hrs 20093067 Caicaen-4 Sedimento 10:30 Hrs 20093068 Caicaen-5 Sedimento 11:00 Hrs 20093069 M-1 Sedimento 11:30 Hrs 20093070 M-2 Sedimento 12:00 Hrs 20093071 M-3 Sedimento 13:00 Hrs 20093072 M-4 Sedimento 13:30 Hrs 20093073 Pto.Medio Sedimento 14:00 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

DETERMINACIONES / RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093064	20093065	20093066	20093067	20093068	20093069	20093070
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

DETERMINACIONES / RESULTADOS DE LOS ENSAYOS							
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093071	20093072	20093073	20093074
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.  
 NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.  
 (\*\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.  
 Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno.



*Maria Alejandra Rios*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Area Cromatografía**

Santiago, 28 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Pabellón Riesco 4549 Santiago - Tel.: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
 BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176442.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRAFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176443**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Sedimento Cadena de Custodia 01821/ Calbuco
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Sedimentos
<b>N° DE MUESTRAS</b>	6
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	20-09-20/Bahia de Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	23-09-20 09:40
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	23-09-20 10:22
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	28-09-20 12:22
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20093074 M-9 Sedimento 11:00 Hrs 20093075 M-8 Sedimento 11:30 Hrs 20093076 M-7 Sedimento 12:44 Hrs 20093077 M-10 Sedimento 13:10 Hrs 20093078 M-5 Sedimento 13:51 Hrs 20093079 M-6 Sedimento 14:10 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-aqua

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093074	20093075	20093076	20093077	20093078	20093079
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUÍ IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.  
 NOTA: Laboratorio acreditado por aZLa (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.  
 (\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.  
 Abreviaciones: LD=Límite detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



*Maria Alejandra Rios*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Area Cromatografía**

Santiago, 28 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

MEMBERS OF: FOSFA - AGAC - ACHIC  
 HEAD OFFICE: Palacios Riesco 4549 Santiago - Tel: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
 BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176443.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRAFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176444**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Biota Cadena de Custodia 01853/ Calbuco
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Producto Hidrobiológico
<b>N° DE MUESTRAS</b>	8
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	18-09-20/Isla San Jose /Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	23-09-20 09:40
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	23-09-20 10:22
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	28-09-20 12:22
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20093080 Int-1 Biota 08:15 Hrs 20093081 Int-2 Biota 09:15 Hrs 20093082 Int-3 Biota 10:15 Hrs 20093083 Int-4 Biota 11:15 Hrs 20093084 Int-5 Biota 12:15 Hrs 20093085 Int-6 Biota 13:15 Hrs 20093086 Int-7 Biota 14:15 Hrs 20093087 Int-8 Biota 15:15 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	CQ-CROM-034-T Antibióticos LC-MS-MS - (Acreditación A2LA)

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093080	20093081	20093082	20093083	20093084	20093085
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS					
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093086	20093087
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.  
 NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.  
 (\*\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.  
 Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



*Maria Alejandra Rios Rodriguez*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Area Cromatografía**

Santiago, 28 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4549 Santiago - Tel.: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
 BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176444.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRAFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176445**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Biota Cadena de Custodia 01856/ Calbuco
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Producto Hidrobiológico
<b>N° DE MUESTRAS</b>	10
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	19-09-20/Bahia Isla san Jose /Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	23-09-20 09:40
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	23-09-20 10:20
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	28-09-20 12:23
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20093088 Caicaen-1 Biota 09:00 Hrs 20093089 Caicaen-2 Biota 10:00 Hrs 20093090 Caicaen-3 Biota 11:00 Hrs 20093091 Caicaen-4 Biota 12:00 Hrs 20093092 Caicaen-5 Biota 13:00 Hrs 20093093 M-1 Biota 14:00 Hrs 20093094 M-2 Biota 15:00 Hrs 20093095 M-3 Biota 16:00 Hrs 20093096 M-4 Biota 17:00 Hrs 20093097 Pto.Medio Biota 18:00 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	CQ-CROM-034-T Antibióticos LC-MS-MS - (Acreditación A2LA)

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2009308 8	2009308 9	2009309 0	2009309 1	2009309 2	2009309 3	
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS							
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2009309 4	2009309 5	2009309 6	2009309 7
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	ND	ND	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.  
 NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.  
 (\*\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.  
 Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno.



*Maria Alejandra Rios*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Area Cromatografía**

Santiago, 28 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Página 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio Riesse 4549 Santiago - Tel.: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
 BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176445.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRAFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176446**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Biota Cadena de Custodia 01822/ Calbuco
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Producto Hidrobiológico
<b>N° DE MUESTRAS</b>	6
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	20-09-20/Bahia de Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	23-09-20 09:40
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	23-09-20 10:10
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	28-09-20 12:24
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20093098 M-9 Biota 11:00 Hrs 20093099 M-8 Biota 11:30 Hrs 20093100 M-7 Biota 12:44 Hrs 20093101 M-10 Biota 13:10 Hrs 20093102 M-5 Biota 13:51 Hrs 20093103 M-6 Biota 14:10 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	CQ-CROM-034-T Antibióticos LC-MS-MS - (Acreditación A2LA)

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS		2009309	2009309	2009310	2009310	2009310	2009310	2009310	2009310
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	8	9	0	1	2	3
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUÍ IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.  
 NOTA: Laboratorio acreditado por A2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.  
 (\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.  
 Abreviaciones: LD=Límite detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



*Maria Alejandra Rios*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Area Cromatografía**

Santiago, 28 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

MEMBERS OF: FOSFA - AGAC - ACHICC  
 HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4549 Santiago - Tel: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
 BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176446.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRFIA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176743**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01867
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Alimento
<b>N° DE MUESTRAS</b>	18
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	20-09-20/Bahia Isla san Jose /Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	25-09-20 09:39
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	25-09-20 09:39
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	05-10-20 11:33
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20093609 CAICAEN 1 - FONDO-PUNTO 6 08:00 HRS 20093610 CAICAEN 2 - MEDIO 09:00 Hrs 20093611 CAICAEN 4 - MEDIO 10:00 Hrs 20093612 CAICAEN 5 - FONDO - PTO 8 11:00 Hrs 20093613 INTER 2 - FONDO - PTO 6 12:00 Hrs 20093614 INTER 2 - SUP -PTO 5 13:00 Hrs 20093615 INTER 4 - SUP 14:00 Hrs 20093616 INTER 6 - SUP 15:00 Hrs 20093617 INTER 8 - FONDO - PTO 4 16:00 Hrs 20093618 INTER 8 - SUP -PTO. 4 17:00 Hrs 20093619 M2 - FONDO 18:00 Hrs 20093620 M3 - FONDO - PTO 2 19:00 Hrs 20093621 M4 - SUP 20:00 Hrs 20093622 M4 - FONDO 21: 00 Hrs 20093623 M6 - FONDO - PTO 9 22:00 Hrs 20093624 M8 - FONDO - CONTROL 22:30 Hrs 20093625 M10 - FONDO - PTO 10 23:00 Hrs 20093626 PTO MEDIO - FONDO - PTO 1 23:30 Hrs

N°	METODOLOGÍA								
1	HPLC UV								
<b>DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS</b>									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093609	20093610	20093611	20093612	20093613	20093614
Astaxantina (1)	mg/L	2,5	5,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS</b>									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093615	20093616	20093617	20093618	20093619	20093620
Astaxantina (1)	mg/L	2,5	5,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS</b>									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093621	20093622	20093623	20093624	20093625	20093626
Astaxantina (1)	mg/L	2,5	5,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND

OBSERVACIONES: Presente ensayo fue realizado Por Laboratorio Diagnotec, bajo informes N° de Referencia: AL-20/146511-146513-146514-146519-146520 a 146526-146528 a 146532- 146539 y 146541.

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUÍ IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.

NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.

(\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.

Abreviaciones: LD=Límite detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



**KIYOSHI GERMAN KURAMOCHI ULBRICH**  
**Jefe de Laboratorios Alimentos**

Santiago, 5 de octubre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4849 Santiago - Tel: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e.mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
 BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545019 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176743.pdf

**LABORATORIO CROMATOGRAFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 176770**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01865
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Aguas
<b>N° DE MUESTRAS</b>	8
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	23-09-20/Bahia de Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	25-09-20 10:55
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	25-09-20 11:25
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	28-09-20 12:25
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	<b>20093680</b> Est 1 Agua de Mar 19:00 Hrs <b>20093681</b> Est 7 Agua de Mar 19:10 Hrs <b>20093682</b> Est 9 Agua de Mar 19:18 Hrs <b>20093683</b> Est 15 Agua de Mar 19:27 Hrs <b>20093684</b> Est 6 Agua de Mar 19:36 Hrs <b>20093685</b> Est 12 Agua de Mar 19:44 Hrs <b>20093686</b> Est 8 Agua de Mar 19:50 Hrs <b>20093687</b> Est 10 Agua de Mar 20:00 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093680	20093681	20093682	20093683	20093684	20093685	20093686
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS					
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20093686	20093687
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.  
 NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.  
 (\*\*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.  
 Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



*Maria Alejandra Rios*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Area Cromatografía**

Santiago, 28 de septiembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate, the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

MEMBERS OF: FOSFA - AQAC - ACHICC  
 HEAD OFFICE: Patisco Riesco 4549 Santiago - Tel: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
 BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_176770.pdf



### 8.3 Declaración Jurada de Operatividad del Inspector Ambiental

#### DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Sebastián Andrés San Martín Peña, RUN N° 18.104.945-6, domiciliado en Valparaíso 444 Cerro Barón, Valparaíso, en mi calidad de inspector ambiental N° 18104945-6 y código de la ETFA N°042-01 para la cual emito el informe, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Portuaria Cabo Froward S.A. RUT: 96.723320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Jaime Esteban Bilbao García RUN: 6.177.043-7, representante legal de Portuaria Cabo Froward S.A. RUT: 96.723320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Portuaria Cabo Froward S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Portuaria Cabo Froward S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Portuaria Cabo Froward S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados PCF\_CAL\_DERR\_02\_06112020SSM\_INF es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verdaderas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del inspector ambiental

17 al 22 de Septiembre del 2020.



#### 8.4 Declaración Jurada de Operatividad de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

##### DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo, Sergio Iván Sangüesa Fernández, RUN N° 12.001.419-6, domiciliado en Los Molinos 747, Quilpué, Viña del Mar, en mi calidad de representante legal de Sangüesa y Asociados Limitada, SyA Ambiental Of General, código ETFA: 042-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Portuaria Cabo Froward S.A. RUT: 96.723320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don Jaime Esteban Bilbao García RUN: 6.177.043-7, representante legal de Portuaria Cabo Froward S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con Portuaria Cabo Froward S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Portuaria Cabo Froward S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Portuaria Cabo Froward S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Portuaria Cabo Froward S.A.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Jaime Esteban Bilbao García RUN: 6.177.043-7, representante legal ni con Portuaria Cabo Froward S.A.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Portuaria Cabo Froward S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados PCF\_Cal\_DERR\_02\_06112020SSM\_INF es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Representante Legal

11 de Noviembre de 2020.

