

INFA INTERNA, CANAL PUYUHUAPI  
AL NORESTE DE ISLOTE MARTA 110070.



## Tabla de contenido

1	Introducción .....	3
2	Objetivos.....	3
2.1	Objetivos específicos.....	3
3	Metodología .....	4
4	Resultados .....	4
4.1	Descripción y Condiciones del Hábitat Acuático.....	4
5	Discusión .....	10
6	Conclusiones.....	10

# 1 Introducción

., desarrolla un plan de monitoreo periódico con el fin de conocer el estado ambiental de sus centros de cultivos. El monitoreo de este informe corresponde al centro de cultivo de salmónidos Martina, ubicado en canal Puyuhuapi al noreste de isla Marta, comuna de Cisnes, provincia de Aisén, región de Aysén. Cuadro 1 y Figura 1.

*Cuadro 1 Localización en de las Estaciones de Monitoreo en el CES Martina, con sus Coordenadas Geográficas según Resolución 3612/2009.*

ESTACIÓN	RÓTULO	UTM		Profundidad cruda (m)
		Este	Norte	
Perfil 1	P1	662016	5037439	52,0
Perfil 2	P2	662046	5037566	51,0
Perfil 3	P3	662161	5037711	51,0
Perfil 4	P4	662245	5037753	52,0
Perfil 5	P5	662233	5037645	52,0
Perfil 6	P6	662105	5037479	52,0

ESTACIÓN	RÓTULO	UTM		Profundidad cruda (m)
		Este	Norte	
Estación 1	E1	662056	5037422	52,9
Estación 2	E2	662104	5037480	53,3
Estación 3	E3	662166	5037564	54,5
Estación 4	E4	662233	5037648	55,3
Estación 5	E5	662175	5037731	54,3
Estación 6	E6	662111	5037648	53,1
Estación 7	E7	662046	5037565	51,7
Estación 8	E8	661998	5037500	51,7

## 2 Objetivos

- Evaluar las condiciones ambientales del centro de cultivo Martina, según a la categoría identificada, Resolución 3612/2009.

### 2.1 Objetivos específicos

- Determinar variables *in situ* al centro de cultivo según a la Res. 3612/2009.
- Determinar variables en el laboratorio, según a la Res. 3612/2009.

### 3 Metodología

El monitoreo se realizó el 15 de abril de 2019, las condiciones climáticas para ese día, se presentó parcial a despejado y con temperaturas de 12°C durante todo el muestreo. La toma de muestra se desarrolla de acuerdo a la Resolución 3612/2009, emitido por la Subsecretaria de pesca.

Los muestreos fueron obtenidos en los puntos determinados previa inspección con ecosonda para determinar su profundidad.

- **Exigencias Técnicas Ambientales**

Para cumplir ambientalmente la condición aeróbica de la concesión el centro de cultivo categoría 3, deberá cumplir con las siguientes concentraciones máximas: cuadro 2

*Cuadro 2 Rangos de para CES Martina según 3612/2009*

Parámetro	Unidad	Límite Máximo permitido para INFA Post Anaeróbica
Oxígeno Disuelto (mg/L)	mg/L	3,0 <sup>1</sup>
pH [H-]/Redox (mV-Eh)	[H-]/(Eh)	[≥7,1] / (≥75) <sup>2</sup>
Materia Orgánica (%)	%	≥8 <sup>3</sup>

### 4 Resultados

#### 4.1 Descripción y Condiciones del Hábitat Acuático.

Las observaciones y mediciones realizadas en terreno, indican que el CES registro 4 perfiles a una profundidad en condición anaeróbica, a una profundidad sobre los 60 metros cuadro 3. En los registros de materia orgánica se observó valores sobre el 8% en las estaciones E1, E2, E3 y E7 todas alrededor del módulo de cultivo. Ver en Anexo 1 y Figura1.

---

<sup>1</sup> Resolución 3612-2009. Valor máximo permitido para INFA o Pre INFA es de 2,5 mg/L. y 3.0 mg/L para INFA Post anaeróbica.

<sup>2</sup> Resolución 3612-2009. Valor máximo permitido para INFA o Pre INFA ≤7,1 y 75Eh, 7,1 y 50eh INFA Post.

<sup>3</sup> Resolución 3612-2009. Valor máximo permitido para INFA o Pre INFA ≤9% y de ≤8% INFA Post.



Figura 1. Ubicación de estaciones de muestreo del centro de cultivo Martina.

## Análisis del Sedimento *in situ*

### pH, Redox, Temperatura y Organolépticas

El muestreo realizado informa características organolépticas (color/olor) y el análisis *in situ* del sedimento correspondiente a las estaciones de impacto (estaciones E1 a E8) Cuadro 3 y Figura 2.

Cuadro 3. Registro *in situ* de parámetros de Temperatura (°C), pH, Potencial redox corregido.

Estación	Temperatura °C	pH	Potencial Redox (mV Ag/AgCl)	Potencial Redox Eh (NHE)	Color/Olor
E1R1	10,0	7,2	-55	162	Plomo/Suave
E1R2	10,8	7,3	-57	160	Plomo/Suave
E1R3	10,2	7,2	-56	161	Plomo/Suave
E2R1	10,2	7,2	-100	117	Plomo/Suave
E2R2	10,1	7,2	-110	107	Plomo/Suave
E2R3	10,2	7,2	-107	110	Plomo/Suave
E3R1	10,2	7,3	-160	57	Negro/Fuerte
E3R2	10,1	7,3	-158	59	Negro/Fuerte
E3R3	10,2	7,3	-162	55	Negro/Fuerte
E4R1	11,0	7,3	-160	57	Plomo/Suave
E4R2	10,2	7,3	-160	57	Plomo/Suave
E4R3	10,3	7,3	-162	55	Plomo/Suave
E5R1	10,3	7,3	-63	154	Plomo/Suave
E5R2	10,2	7,3	-65	152	Plomo/Suave
E5R3	10,3	7,3	-64	153	Plomo/Suave
E6R1	10,3	7,2	-80	137	Plomo/Suave
E6R2	11,1	7,2	-82	135	Plomo/Suave
E6R3	10,2	7,2	-85	132	Plomo/Suave
E7R1	10,3	7,2	-65	152	Plomo/Suave
E7R2	10,3	7,2	-70	147	Plomo/Suave
E7R3	10,3	7,2	-67	150	Plomo/Suave
E8R1	10,3	7,2	-20	197	Plomo/Suave
E8R2	10,4	7,2	-31	186	Plomo/Suave
E8R3	10,8	7,2	-25	192	Plomo/Suave

Figura 2: Curvas de pH y potencial redox en las gráficas por estación de muestreo, con los límites de aceptabilidad para cada variable.



## Oxígeno Disuelto

Se realiza perfiles a la columna de agua completa, pero para discriminar condición aeróbica se informa sobre la última capa y a 1 metro del fondo, obteniendo 2 perfiles (P2 y P5) bajo el límite aceptable, para una condición anaeróbica Cuadro 3 y Figura 2.

Cuadro 4. Registro in situ de parámetros de oxígeno disuelto (mg/L), Temperatura (°C), Salinidad (PSU) y porcentaje de Saturación de Oxígeno (%).

Perfil 1	Profundidad (m)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Porcentaje de Saturación (%)
1	0	9,1	11,2	29,5	92
2	5	8,6	11,1	29,7	87
3	10	7,8	10,9	29,7	78
4	15	7,4	10,7	29,7	73
5	20	6,9	10,5	29,8	68
6	25	5,8	10,3	29,8	58
7	30	5,1	10,1	29,9	53
8	40	4,5	10,0	29,9	47
9	50	3,0	10,0	30,0	33

Perfil 2	Profundidad (m)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Porcentaje de Saturación (%)
1	0	9,0	11,2	29,5	93
2	5	8,6	11,2	29,7	88
3	10	7,7	10,9	29,7	77
4	15	7,1	10,7	29,7	73
5	20	6,7	10,5	29,8	70
6	25	5,5	10,3	29,8	57
7	30	5,3	10,1	29,9	55
8	40	4,7	10,0	29,9	50
9	50	3,5	10,0	30,0	38
10	56	2,7	9,9	30,0	30

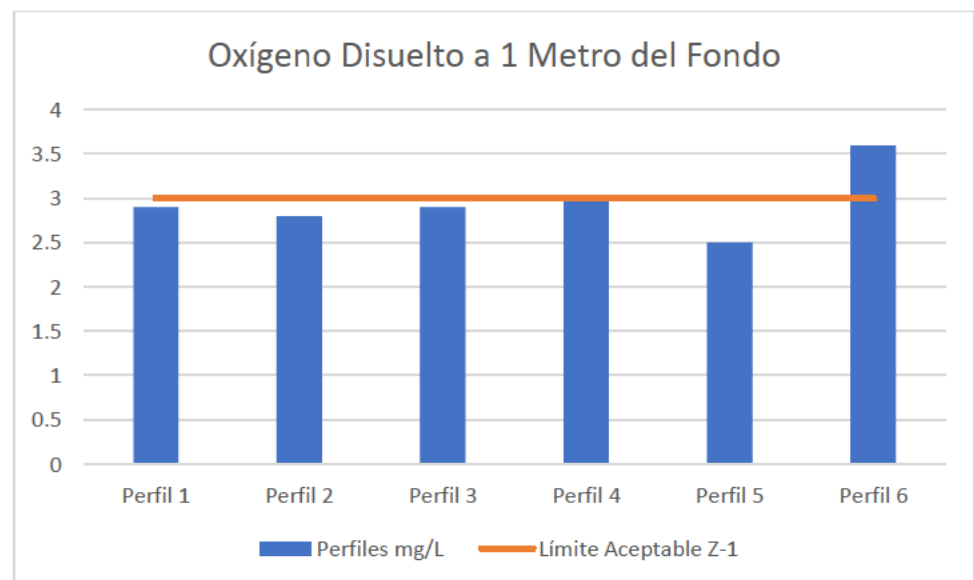
Perfil 3	Profundidad (m)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Porcentaje de Saturación (%)
1	0	8,9	11,5	29,5	93
2	5	8,5	11,3	29,7	88
3	10	7,5	11,1	29,7	77
4	15	6,7	10,9	29,8	69
5	20	5,6	10,7	29,8	58
6	25	5,2	10,6	29,8	55
7	30	4,6	10,3	29,9	48
8	40	4,3	10,1	29,9	46
9	48	3,6	10,0	30,0	39

Perfil 4	Profundidad (m)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Porcentaje de Saturación (%)
1	0	8,9	11,4	29,4	93
2	5	8,1	11,2	29,6	84
3	10	7,5	10,9	29,6	77
4	15	7,1	10,7	29,7	75
5	20	5,6	10,5	29,7	59
6	25	5,0	10,3	29,8	54
7	30	4,5	10,1	29,9	47
8	40	4,1	10,0	29,9	45
9	47	3,5	10,0	30,0	38

Perfil 5	Profundidad (m)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Porcentaje de Saturación (%)
1	0	9,1	11,2	29,4	95
2	5	8,8	10,3	29,5	93
3	10	8,3	10,1	29,6	89
4	15	7,5	10,1	29,7	79
5	20	7,0	10,0	29,7	74
6	25	6,6	10,0	29,8	69
7	30	5,3	9,9	29,8	55
8	40	4,5	9,9	29,9	47
9	50	3,0	9,9	30,0	32
10	57,0	2,5	9,9	30,0	27

Perfil 6	Profundidad (m)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Porcentaje de Saturación (%)
1	0	8,9	11,2	29,4	95
2	5	8,3	10,3	29,5	86
3	10	7,5	10,1	29,6	81
4	15	7,0	10,1	29,7	77
5	20	6,2	10,0	29,7	67
6	25	5,5	10,0	29,8	57
7	30	4,7	9,9	29,8	50
8	40	4,2	9,9	29,9	46
9	50	3,8	9,9	30,0	44

Figura 3: Perfiles de la columna de agua, cada estación con sus valores a 1 metro del fondo, con el límite aceptabilidad.





## Análisis del Sedimento en Laboratorio

### Materia Orgánica

El análisis de laboratorio para materia orgánica arrojó valores entre 6,5% y 13,9%, de las cuales las estaciones (E1, E2, E3 y E7) se encuentran anaeróbica en sus 3 réplicas, en términos generales, el parámetro de materia orgánica no cumple con los límites establecidos en la resolución 3612/2009. Anexo 1, Cuadro 3 y Figura 3.

*Cuadro 3. Registros de análisis en laboratorio de porcentaje de materia orgánica (MO). En rojo las estaciones con rangos fuera de los límites aceptables.*

Estación	Materia Orgánica %	Estación	Materia Orgánica %
E1R1	9,5	E5R1	7,6
E1R2	8,6	E5R2	6,5
E1R3	10,0	E5R3	8,5
E2R1	10,3	E6R1	7,4
E2R2	11,0	E6R2	7,3
E2R3	10,1	E6R3	7,0
E3R1	13,9	E7R1	10,7
E3R2	12,4	E7R2	11,2
E3R3	13,2	E7R3	8,9
E4R1	8,1	E8R1	7,8
E4R2	7,8	E8R2	7,4
E4R3	7,6	E8R3	7,4

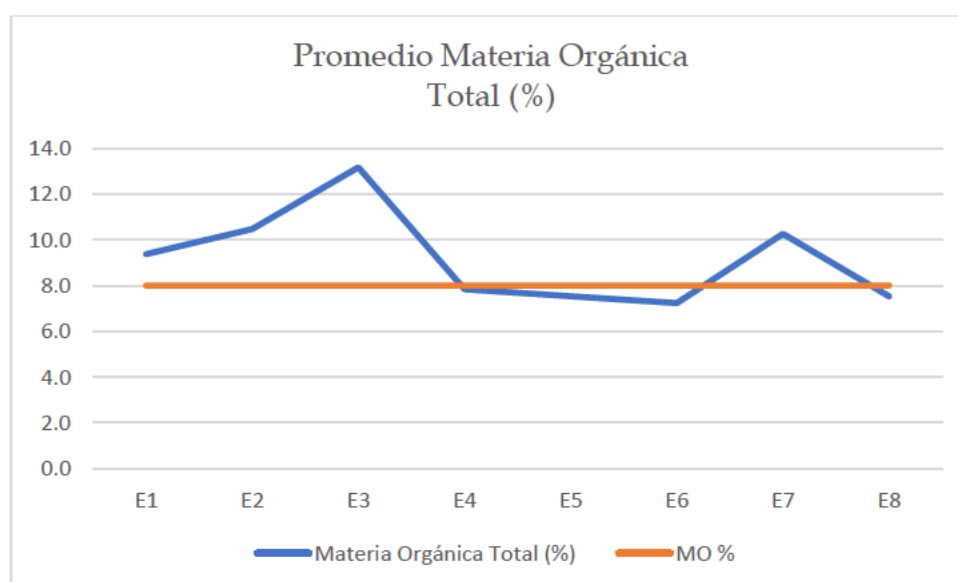


Figura 3: Porcentaje de materia orgánica, cada estación con sus valores promedio, con el límite aceptabilidad

## 5 Discusión

Los valores obtenidos tanto, del registro *in situ* (sedimento y columna de agua) como de laboratorio, muestran alteraciones que conducen a una condición anaeróbica, tanto para perfiles de la columna de agua y materia orgánica, esta evaluación se realizó de acuerdo a la última versión de la Resolución 3612/2009,

## Conclusión

La evaluación ambiental del centro Martina 110070, se entrega en el cuadro resumen 4 (resumen 1er muestreo), con sus variables analizadas y su condición parcial de cada estación y final para el centro de cultivo,

*Cuadro 5, Evaluación de los de análisis en terreno y laboratorio, obtenido por estación, considerados para una INFA categoría 3, En rojo las estaciones con rangos fuera de los niveles de aceptabilidad,*

ESTACIONES	VARIABLES EVALUADAS DE LA RESOLUCIÓN 3612/2009 (VALORES PROMEDIO, ÚLTIMA CAPA Y PRESENCIA) (4)					LÍMITE DE ACEPTABILIDA D
	pH	REDOX	M,O,	O,D,	FILM	
ESTACIÓN 1	7.2	161	9.4	2,9	n.d.	NO CUMPLE
ESTACIÓN 2	7.2	111	10.5	2,8	n.d.	NO CUMPLE
ESTACIÓN 3	7.3	57	13.2	2,9	n.d.	NO CUMPLE
ESTACIÓN 4	7.3	56	7.8	3,0	n.d.	CUMPLE
ESTACIÓN 5	7.3	153	7.5	2,5	n.d.	NO CUMPLE
ESTACIÓN 6	7.2	135	7.2	3,6	n.d.	CUMPLE
ESTACIÓN 7	7.2	150	10.3	n,d,	n.d.	CUMPLE
ESTACIÓN 8	7.2	192	7.5	n,d,	n.d.	CUMPLE
CONDICION DEL CENTRO DE CULTIVO					ANAERÓBICA (valores OD, $\leq 3,0$ y MO $\geq 8\%$ )	
VARIABLES FUERA DE LOS LÍMITES DE ACEPTABILIDAD					Oxígeno Z-1 y Materia Orgánica	
ESTACIONES FUERA DE LOS LÍMITES DE (6) ACEPTABILIDAD (MAYOR A 2 ESTACIONES)					1,2,3,4 y 5	

n,d,= no determinado

(4) pH y Redox son valores promedios, Materia Orgánica (MO) es un solo punto,

(5) Las estaciones de referencia o control no se utilizan para evaluar la condición ambiental, para efecto de contabilizar las estaciones de impacto, pero si se utiliza para interpretar la condición basal del área de la concesión,

(6) Se considera Anaeróbico cuando el número de estaciones que se encuentra fuera de los límites aceptables son  $\geq 3$ , El pH y redox son evaluadas en conjunto el resto de las variables son independientes,