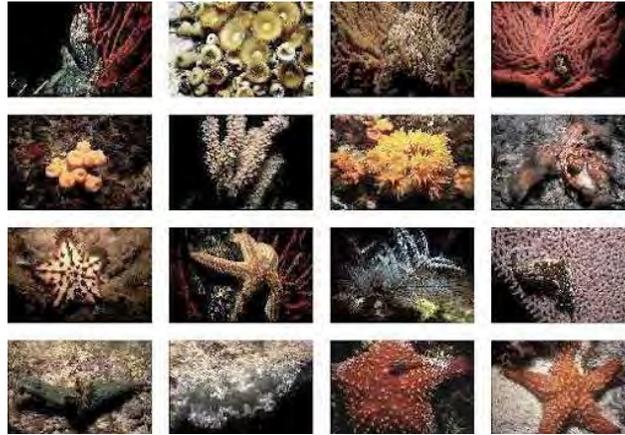




GEOMAR INGENIERÍA  
6 NORTE #981, VIÑA DEL MAR, VALPARAÍSO, CHILE  
32-2993246 32-2966036  
aaldayuz@geo-mar.cl caraya@geo-mar.cl

## INFORME FINAL FIPA 2016-09

*“ESTUDIO DE PROSPECCIÓN DE SITIOS COMO ÁREAS APROPIADAS  
PARA EL EJERCICIO DE LA ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y  
ACUICULTURA EN AMERB EN LA IIIª REGIÓN DE ATACAMA”*



ELABORADO POR:



Junio 2018  
Viña del Mar, Chile.

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. EXECUTIVE SUMMARY</b> .....	<b>3</b>
<b>3. OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>5</b>
3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
<b>4. ANTECEDENTES</b> .....	<b>7</b>
4.1 Localización .....	8
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	<b>12</b>
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>15</b>
6.1 Reunión de coordinación con entes involucrados .....	15
6.2 Coordinación de reuniones con las Organizaciones artesanales y Oficinas de pesca de la III Región.....	15
6.3 Reuniones de Gestión con las Organizaciones artesanales y Oficinas de pesca de la III Región .....	16
6.4 Sitios o áreas concesibles delimitadas por las organizaciones artesanales .....	19
6.5 Propuesta de los Sitios concesibles aptos para APE .....	22
6.6 Tipos de cultivos y módulos de producción para los sectores de Acuicultura de pequeña escala.....	23
6.7 Estudios de batimetría .....	33
6.8 Estudios de muestreos ambientales .....	34
6.9 Estudio de corrientes .....	35
6.10 Prospección de Bancos naturales.....	36
6.11 Documentación ambiental.....	42
<b>7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>43</b>
<b>8. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>46</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>48</b>
<b>10. ANEXOS</b> .....	<b>50</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1:** Imagen de zonas concesibles de Chañaral.

**Figura 2:** Imagen de zonas concesibles de Caldera.

**Figura 3:** Imagen de zonas concesibles de Copiapó.

**Figura 4:** Imagen de zonas concesibles de Huasco.

**Figura 5:** Imagen de zonas concesibles de Freirina.

**Figura 6:** Información del total de polígonos levantado en Proyecto FIP 2016-09.

**Figura 7:** Sitios concesibles para APE por comunas.

**Figura 8:** Esquema del Sistema Long-line con cuelgas independientes. Fuente: Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013.

**Figura 9:** Esquema del Sistema Long-line con linternas. Fuente: Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013.

**Figura 10:** Esquema del Sistema Long-line tradicional utilizado para cultivo de piure (*Piura chilensis*). Fuente: Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013.

**Figura 11:** Esquema del Sistema de fondo de horquilla. Fuente: Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013.

**Figura 12:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Los Médanos.

**Figura 13:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Los Médanos.

**Figura 14:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Torres del Inca.

**Figura 15:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Torres del Inca.

**Figura 16:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 3, sector Torres del Inca.

**Figura 17:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Obispito – Solicitud 4.

**Figura 18:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Obispito – Solicitud 4.

**Figura 19:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 3, sector Obispito – Solicitud 4.

**Figura 20:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Zenteno SINTRAMAR – Solicitud 2.

**Figura 21:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Zenteno SINTRAMAR – Solicitud 2.

**Figura 22:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Calderilla FEGEMAR – Solicitud 5.

**Figura 23:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Calderilla FEGEMAR – Solicitud 5.

**Figura 24:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Maldonado – Solicitud 5.

**Figura 25:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Maldonado – Solicitud 5.

**Figura 26:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Pajonales – Solicitud 1.

**Figura 27:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Pajonales – Solicitud 1.

**Figura 28:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Los Bronces – Solicitud 1.

**Figura 29:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Los Bronces – Solicitud 1.

**Figura 30:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Los Bronces – Solicitud 4.

**Figura 31:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Los Bronces – Solicitud 4.

**Figura 32:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Las Peñas – Solicitud 6.

**Figura 33:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Las Peñas – Solicitud 6.

**Figura 34:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Las Peñas – Solicitud 7.

**Figura 35:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Las Peñas – Solicitud 7.

**Figura 36:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 7.

**Figura 37:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 7.

**Figura 38:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 3, sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 7.

**Figura 39:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 8.

**Figura 40:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 8.

**Figura 41:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Los Médanos.

**Figura 42:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Obispito – Solicitud 4.

**Figura 43:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Zenteno SINTRAMAR – Solicitud 2.

**Figura 44:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Calderilla FEGEMAR – Solicitud 5.

**Figura 45:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Maldonado – Solicitud 5.

**Figura 46:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Pajonales – Solicitud 1.

**Figura 47:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Los Bronces – Solicitud 1.

**Figura 48:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Las Peñas – Solicitud 6.

**Figura 49:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Chañaral de Aceituno – Solicitud 7.

**Figura 50:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 8.

## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1:** Organizaciones de pescadores artesanales identificadas en FIP 2013-23.
- Tabla 2:** Caletas pesqueras visitadas por Proyecto FIP 2016-09.
- Tabla 3:** Organizaciones artesanales visitadas por caletas.
- Tabla 4:** Total de espacios concesibles identificados en la III Región.
- Tabla 5:** Polígonos de sitios concesibles con sus respectivas organizaciones.
- Tabla 6:** Polígonos de los 13 sitios concesibles propuestos para los estudios de prospecciones.
- Tabla 7:** Tipo de especies a cultivar con sus sistemas de cultivo.
- Tabla 8:** Tipo de tecnologías de cultivo.
- Tabla 9:** Variables ambientales para cada sector estudiado.
- Tabla 10:** Velocidad y dirección de las corrientes predominantes en cada sector de estudio.
- Tabla 11:** Áreas de estudios de prospección de bancos naturales.
- Tabla 12:** Densidad promedio por M2, sector Los Médanos.
- Tabla 13:** Cálculos IPBAN de especies encontradas en el área de Los Médanos.
- Tabla 14:** Densidad promedio por M2, sector Zenteno Sintramar solicitud 2.
- Tabla 15:** Cálculos IPBAN de especies encontradas en el área de Zenteno Sintramar solicitud 2.
- Tabla 16:** Densidad promedio por M2, sector Maldonado solicitud 5.
- Tabla 17:** Cálculos IPBAN de especies encontradas en el área de Maldonado solicitud 5.
- Tabla 18:** Información de datos de las solicitudes de concesiones.

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al Informe final del proyecto “*Estudio de prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la Acuicultura de pequeña escala y Acuicultura en AMERB en la III región de Atacama*”, que está orientado a determinar áreas concesibles y a su vez a efectuar estudios oceanográficos y ambientales para definir las como Áreas Apropriadada para el ejercicio de la actividad de Acuicultura de pequeña escala (APE) y solicitudes de Acuicultura AMERB dentro de la Región de Atacama.

En este informe se entregan todos los resultados vinculados a cada uno de los objetivos específicos del estudio que contempla la propuesta de los 13 sitios o áreas concesibles aptas para el ejercicio de la actividad de acuicultura de pequeña escala a los cuales se les realizaron los estudios correspondientes.

Para identificar las áreas apropiados para el desarrollo de la APE primero se recopiló información en cartografía de Áreas Aptas de Acuicultura (AAA), concesiones de acuicultura, Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (AMERB), Espacios Costeros Marinos protegidos (ECMPO), facilitadas por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Se realizaron reuniones con las organizaciones artesanales de las caletas pesqueras de la III Región, donde cada sindicato y/o pescador artesanal entrevistado delimitó zonas aptas (AMERB o Sitios libres) emplazadas dentro del sector de su caleta o en el área de manejo en la cual trabajan.

De los polígonos delimitados por cada organización se propusieron 13 sitios o áreas concesibles a prospectar, los que se encuentran ubicados en 13 caletas de la Región de Atacama. Para establecer dichas zonas se consideraron características generales como acceso, cercanías a organizaciones de pescadores artesanales y orientación hacia una actividad acuícola por parte de la organización artesanal.

En relación al tipo de cultivo APE, se identificaron potenciales especies a cultivar, tales como moluscos (ostión (*Agropecten purpuratus*), chorito (*Mytilus chilensis*), choro zapato (*Choromytilus chorus*), ostra japonesa (*Crassostrea gigas*)); algas (pelillo (*Gracilaria chilensis*), huiro negro (*Lessonia nigrescens*), huiro palo (*Lessonia trabeculata*) y huiro *Macrocystis pyrifera*); y Tunicado (piure (*Pyura chilensis*)). Para cada grupo a cultivar se

propusieron tecnologías de cultivos de sistema suspendido, long-line y de sistemas de cultivo de fondo, sistema de horquillas.

Respecto a las prospecciones en los 13 sitios de estudios, primeramente se realizaron las mediciones de estudios batimétricos, los cuales determinaron profundidades que fluctuaron entre 10,5 y 40,5 m. Los perfiles en la columna de agua, arrojaron resultados óptimos para el cultivo de moluscos y alga en 11 de los sitios identificados, con temperaturas promedio de que fluctuaron entre 11,5 a 16,1°C, oxigenaciones que se mantuvieron entre el rango de 2,5 a 15,2 mg/l y salinidades de 29,1 a 35,5 psu. Cabe destacar que los sitios de Los bronces y Calderilla Fegemar presentaron condición anaeróbica por presentar contracciones de oxígeno menores a 2,5 mg/l. Los muestreos de sedimento evidenciaron que casi todos los sectores presentaron dos tipos de fondo uno con sustrato blando (arena fina y media) y otro sustrato duro (roca). Los estudios ambientales (análisis de sedimentología) entregaron resultados aeróbicos para cada una de las concesiones estudiadas, donde el porcentaje de materia orgánica total no superó el 1,17%. Las prospecciones de bancos naturales determinaron ausencia y en algunos casos presencia de especies hidrobiológicas, sin embargo al calcular el Índice ponderado de bancos naturales de recursos hidrobiológicos bentónicos (IPBAN), estos resultados determinaron que no existen bancos naturales en ninguno de las áreas concesibles estudiadas.

Se midió corrientes Eulerianas en 15 puntos de la Región de Atacama, los cuales abarcaron los sectores desde Bahía de Los medanos (Chañaral) hasta las costas de Caleta Los bronces (Freirina), de los datos entregados se puede determinar que las corrientes mostraron velocidades entre 2 y 6 cm/s, con excepción del sector de Calderilla Singemar y Zenteno los cuales sobrepasaron estas velocidades en alguna de las capas analizadas de la columna de agua.

Cabe destacar que durante la ejecución del proyecto, hubo una reestructuración de los 13 sitios propuestos para este estudio, que por temas de tramitación de las solicitudes se dejaron sitios de 5,9 há y 9,9 há, los cuales no se sometieron al Servicio de Evaluación de Impacto ambiental, sino que se tramitaran a través de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, según indica el Título II la Resolución (SUBPESCA) N°3612 de 2009.

## 2. EXECUTIVE SUMMARY

This document corresponds to the final report of the project "Study of prospecting of sites as appropriate areas for the exercise of small-scale aquaculture and aquaculture in AMERB in the III region of Atacama", which is aimed at determining concession areas and in turn to carry out oceanographic and environmental studies to define them as Appropriate Areas for the exercise of the activity of Small-scale Aquaculture (APE) and requests for AMERB Aquaculture within the Atacama region.

In this report all the results linked to each of the specific objectives of the study are presented, which includes the proposal of the 13 sites or concessible areas suitable for carrying out the small-scale aquaculture activity to which the corresponding studies will be carried out.

In order to identify the appropriate areas for the development of the APE, first, information was compiled on cartography of Acceptable Aquaculture Areas (AAA), aquaculture concessions, Benthic Resource Management Areas (AMERB), and Protected Marine Coastal Spaces (ECMPO), provided by the Undersecretariat of Fisheries and Aquaculture. Meetings were held with the artisanal organizations of the fishing coves of the III Region, where each union and/or artisan fisherman interviewed delimited suitable areas (AMERB or free sites) located within the sector of their cove or in the area of management in which they work.

Of the polygons delimited by each organization, 13 sites or concessionable areas were proposed for prospecting, which are located in 13 coves of the Atacama Region. To establish these zones, general characteristics were considered such as access, proximity to organizations of artisanal fishermen and orientation towards an aquaculture activity by the artisanal organization.

In relation to the type of APE crop, potential species to be cultivated were identified, such as mollusks (oyster (*Agropecten purpuratus*), mussels (*Mytilus chilensis*), choro zapato (*Choromytilus chorus*), Japanese oyster (*Crassostrea gigas*)); algae (pelillo (*Gracilaria chilensis*), black huiro (*Lessonia nigrescens*), huiro palo (*Lessonia trabeculata*) and huiro *Macrocystis pyrifera*); and Tunicate (piure (*Pyura chilensis*)). For each group to be cultivated, crop technologies of suspended system, long-line and bottom cultivation systems, fork system were proposed.

Regarding the prospections in the 13 study sites, measurements of bathymetric studies were first made, which determined depths that fluctuated between 10,5 and 40,5 m. The profiles in the water column yielded optimal results for the culture of molluscs and algae in 11 of the identified sites, with average temperatures that fluctuated between 11.5 to 16.1 °C, oxygenations that remained between the range of 2,5 to 15,2 mg/L and salinities of 29,1 to 35,5 psu. It should be noted that the sites of Los Bronces and Calderilla Fegemar presented anaerobic conditions due to oxygen contractions of less than 2,5 mg/L. The sediment samples showed that almost all sectors had two types of bottom one with soft substrate (fine and medium sand) and another hard substrate (rock). Environmental studies (sedimentology analysis) delivered aerobic results for each of the concessions studied, where the percentage of total organic matter did not exceed 1,17%. The surveys of natural banks determined absence and in some cases presence of hydrobiological species, however when calculating the weighted index of natural benthic hydrobiological resources (IPBAN), these results determined that there are no natural banks in any of the concession areas studied.

Eulerian currents were measured in 15 points of the Atacama region, which included the sectors from the Los Medanos bay (Chañaral) to the coasts of Caleta Los Bronces (Freirina). From the data delivered it can be determined that the currents showed velocities between 2 and 6 cm/s, except for the sector of Calderilla Singemar and Zenteno which exceeded these speeds in some of the analyzed layers of the water column.

It should be noted that during the execution of the project, there was a restructuring of the 13 sites proposed for this study, which for issues of processing applications were left 5,9 há sites and 9,9 há, which were not submitted to the Service of Environmental Impact Assessment, but will be processed through the Undersecretariat of Fisheries and Aquaculture, as indicated in Title II Resolution (SUBPESCA) N° 3612 of 2009.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Determinar “áreas concesibles” y efectuar estudios oceanográficos y de las condiciones ambientales para definir las como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la IIIª Región de Atacama.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 3.1.1 Identificar las organizaciones de pescadores artesanales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB en los sitios prospectados.
- 3.1.2 Identificar y proponer 13 sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la IIIª Región de Atacama.
- 3.1.3 Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes con los sectores APE seleccionados.
- 3.1.4 Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.
- 3.1.5 Realizar mediciones de correntometría en a lo menos 9 puntos designados en el área general de prospección en la cual se encuentran las concesiones prospectadas en el presente estudio.
- 3.1.6 Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia o presencia de recursos hidrobiológicos.
- 3.1.7 Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) N° 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009; el D.S. N° 15 de

2011 que Aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. MINSEGPRES N° 40 de 2012) y sus modificaciones, para un total de 13 sectores en estudio, ubicados en la IIIª Región de Atacama.

#### **4. ANTECEDENTES**

En la última década la Región de Atacama ha practicado fuertemente la actividad de acuicultura, la cual se encuentra desarrollada principalmente en Bahía Inglesa, Puerto Caldera, Puerto Calderilla, Caleta del Medio, Caleta Herradura, Puerto Carrizal Bajo y en Caleta Flamenco (FIP N°2003-26).

Al año 2015 se registran otorgadas 74 concesiones de acuicultura, para un total de 1.599 Hectáreas, de las cuales 40 concesiones están dedicadas al cultivo de ostiones, 29 al cultivo de algas (huiro y pelillo), 4 al cultivo de abalones y 1 al cultivo de salmones. Se verifica que ha tenido históricamente una participación importante principalmente en el cultivo de ostiones.

En ese sentido la acuicultura constituye una oportunidad productiva real para las comunidades costeras y ribereñas, particularmente respecto a la diversificación del sector pesquero artesanal debido a las importantes bajas en los niveles de captura. Resulta relevante entonces, que las solicitudes que se encuentran en algún nivel de tramitación para el desarrollo de acuicultura de pequeña escala logren obtener sus permisos y para ello es necesario gestionar los apoyos y coordinaciones necesarias que les permitan cumplir oportuna y pertinentemente con los requerimientos establecidos en las normativas vigentes, particularmente del Reglamento de Concesiones de Acuicultura (D.S. MINECON N° 290 de 1993), Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D.S. MINECON N° 320 de 2001) y del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. MINSEGPRES N° 95 de 2001).

En el marco legal-político, la Política Nacional de Acuicultura (PNA), quedó de manifiesto que existe un importante sector que por diferentes motivos no han participado de los beneficios del crecimiento y consolidación de la actividad económica de la acuicultura. Los factores que han dificultado el ingreso a las actividades de Acuicultura de Pequeña Escala (APE) son diversos e incluyen factores: económicos, técnicos, culturales y espaciales. Uno de los factores gravitantes de este escenario, son las dificultades de postulación y acceso a sectores geográficos para realizar actividades de acuicultura. El desconocimiento, una compleja legislación sectorial, la alta incertidumbre para la determinación de los sectores para solicitar, los tiempos y costos del trámite de todas las instituciones vinculadas a este proceso y en muchos casos aislamiento y difícil acceso a las oficinas gubernamentales y de servicios relacionados, son sin dudas las primeras

barreras que deben superar todos los acuicultores de pequeña escala, tanto en forma colectiva como personas individuales, que deseen incorporarse a esta actividad.

Es por estas razones que se está trabajando en el Proyecto de Ley de Estatuto de la acuicultura de pequeña escala con el cual se pretende invertir el actual proceso de determinación y asignación de sectores para el APE, en el cual actualmente es el interesado quien propone, gestiona y costea los trámites necesarios, por uno donde el Estado determine y asigne sectores con la problemática espacial resuelta.

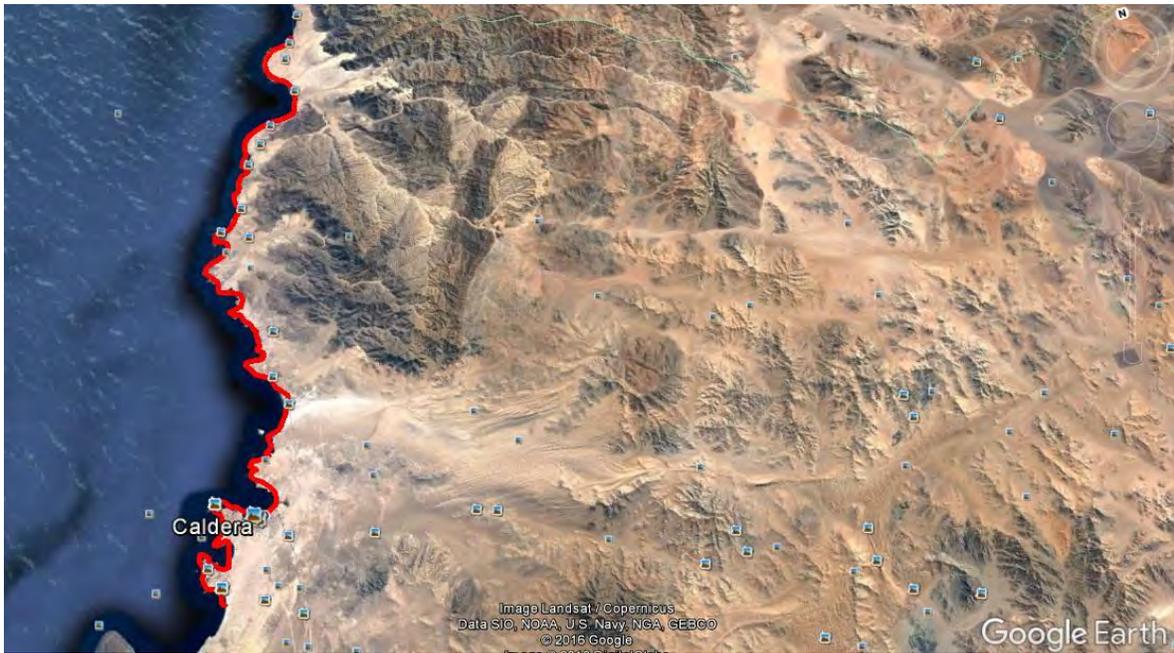
Para esto el Estado debe contar con la información necesaria para asignar concesiones que cuenten con un respaldo técnico, a través de estudios oceanográficos y de condiciones ambientales que permitan determinar el tipo de cultivo, la magnitud máxima de producción, la densidad de cultivo y distancias entre centros, mediante muestreos ambientales realizados en terreno para generar la documentación ambiental de cada sitio o área concesible.

#### **4.1 Localización**

El estudio se efectuó en la III Región de Atacama, en sitios geográficos o áreas concesibles que se encuentran emplazados en las comunas de Chañaral, Caldera, Copiapó, Huasco y Freirina.



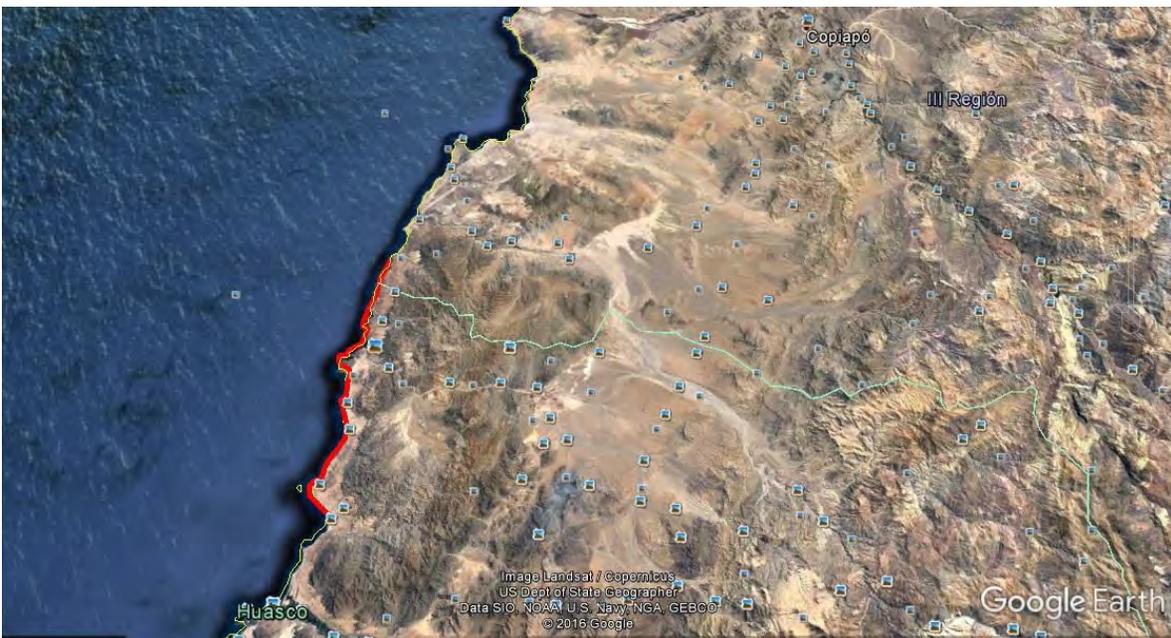
**Figura 1:** Imagen de zonas concesibles de Chañaral.



**Figura 2:** Imagen de zonas concesibles de Caldera.



**Figura 3:** Imagen de zonas concesibles de Copiapó.



**Figura 4:** Imagen de zonas concesibles de Huasco.



**Figura 5:** Imagen de zonas concesibles de Freirina.

## **5. METODOLOGÍA**

El presente estudio contempló determinar sitios o áreas concesibles en la III Región y efectuar estudios oceanográficos y ambientales en dichas áreas, para poder definirlos como áreas aptas para el desarrollo de la actividad de Acuicultura de pequeña escala (APE). Para ello la Consultora Geomar presentó en su propuesta Técnica la siguiente metodología de trabajo para alcanzar el logro de los objetivos específicos propuestos para efectos de este proyecto.

**5.1** Como primera etapa se contempló realizar una reunión de coordinación en Valparaíso con la finalidad de presentar el plan de trabajo, metodologías y procedimientos relevantes para fines del estudio y coordinar las actividades a realizar con el FIPA y la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. De la misma forma, una vez que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura hizo entrega del catastro de las organizaciones de pescadores artesanales que identificaron los sitios de interés en la ejecución del proyecto FIP 2013-23, se gestionó reuniones con dichas organizaciones para identificar aquellas interesadas en desarrollar dichas actividades de cultivo. Otra información que proporcionó la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura fue la información actualizada con respecto a la ubicación de las concesiones de acuicultura, solicitudes de acuicultura en trámite, además de otras ocupaciones territoriales costeras como AMERB, sectores de Colectores y ECMPO.

**5.2** También se realizaron reuniones con todas las oficinas de Pesca de las Municipalidades litorales de la III Región de Atacama, donde se identificaron las organizaciones de pescadores artesanales interesadas en realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y los sitios o áreas en donde desarrollaran dichas actividades de cultivo.

**5.3** Una vez identificados los sitios de interés, se definieron los sitios propuestos con coordenadas geográficas referidas al Datum WGS-84, considerando las áreas de interés identificadas en las reuniones indicadas en el numeral anterior. Los sectores delimitados estuvieron acordes a las realidades territoriales de los acuicultores de pequeña escala, tanto para actividades individuales como colectivas. Se consideró proponer la mayor cantidad de sitios posibles, abarcando todas las comunas litorales de la región y el máximo de beneficiarios posibles en particular de las organizaciones de pescadores

artesanales. Se consideró estudiar opciones de sitios concesibles fuera de las A.A.A. A partir de lo anterior, en conjunto con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se definieron los 13 sitios o áreas que serán aptas para realizar las actividades de acuicultura de pequeña escala que considera el proyecto.

**5.4** Se propusieron el o los tipos de cultivo y las características del sistema de producción más adecuada y sustentable para cada sector, mediante una justificación técnica y económica, favoreciendo los cultivos de especies nativas, policultivos y cultivos de mayor potencial regional, los sectores delimitados estuvieron lo más acordes posibles a las realidades territoriales de los acuicultores de pequeña escala, tanto para actividades individuales, como colectivas. Se propusieron sectores lo más cercanos a las organizaciones de pescadores artesanales, que cumplieron con las características técnicas que favorecen las actividades de cultivo y con las variables estratégicas para su operación.

**5.5** Al inicio del proyecto se recopiló información referida a datos de sedimentos, información físico-química, batimetría y columna de agua, la que fue incorporada a la base de datos del proyecto, indicando la fuente desde la cual se obtuvo dicha información. En general esta información se recopiló desde los proyectos ambientales que se han ejecutado en las cercanías de las áreas de interés del proyecto, así como de información batimétrica obtenida de cartografía náutica o bases de datos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada entre otros. La línea de costa a emplear fue la que proporcionó la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para efectos del presente proyecto.

**5.6** Se ejecutaron los muestreos de terreno y análisis que correspondieron a los referidos a la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) de acuerdo a las exigencias establecidas en la Resolución (SUBPESCA) N° 3612/2009 y sus modificaciones para cada uno de los 13 sitios propuestos. Independiente de la categoría del centro, se realizaron en todos los sectores medición del perfil de oxígeno en la columna de agua, midiendo 2 estaciones por cada polígono.

**5.7** Se confeccionaron planos de batimetría general de las áreas de trabajo del proyecto, utilizando información cartográfica y batimétrica disponible en dichas áreas.

**5.8** De la misma forma, se realizaron levantamientos batimétricos en los sectores que se definieron como áreas concesibles. Los trabajos de terreno se realizaron con el apoyo de una embarcación menor, contratada para los efectos del proyecto. La extensión y resolución del levantamiento batimétrico se definió una vez que se fijó la superficie del polígono a relocalizar. En principio, la batimetría abarcó al menos un offset de 200 metros alrededor del polígono definido, utilizando para estos efectos un ecosonda digital con posicionamiento GPS de cada una de las sondas y con intervalos de grabación de datos entre 1 segundo como mínimo.

**5.9** Se midió la velocidad y la dirección de la corriente en 9 puntos geográficos, los que fueron seleccionados en conjunto con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. El registro tuvo una duración de 30 días y se configuró el instrumento para que registrara un dato cada 10 minutos y se elaboró un informe técnico con el resultado de las mediciones. Se utilizó para el registro de corrientes equipos ADCP de 750 kHz, 600kHz y de 300 kHz, capaces de perfilar una columna de agua de 40 a 100 metros.

**5.10** En cada sitio seleccionado se determinó la presencia o ausencia de recursos hidrobiológicos, siguiendo la metodología establecida en la Resolución (SUBPESCA) N° 2353 de 2010 y sus modificaciones, la que establece la Metodología para la Determinación de Banco Natural de Recursos Hidrobiológicos. Esta actividad fue realizada con la participación de un inspector del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

**5.11** De acuerdo al resultado de los antecedentes ambientales (CPS), a la producción y recurso que se determinó óptimo para cultivar en cada sector, se determinó que los 13 sitios no ingresaran sus proyectos al SEIA, conforme a lo que indica la normativa vigente (D.S. N°40).

## **6. RESULTADOS**

Durante los meses de ejecución del proyecto y conforme a la metodología propuesta se logró alcanzar los siguientes resultados para cada uno de los objetivos específicos.

### **6.1 Reunión de coordinación con entes involucrados**

Primeramente se realizó la reunión oficial de coordinación entre representantes de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y GEOMAR, instancia en la cual se trataron detalles propios del proyecto, como metodología propuesta, logística, plazos de entrega, entre otros. A su vez la Subsecretaría hizo entrega de la cartografía base dónde fueron proyectados los polígonos del proyecto FIPA 2013-23. Por su parte GEOMAR entregó la programación tentativa con las fechas consideradas para efectuar el levantamiento de la información de los sitios o áreas concesibles, como además las actividades que se realizarán en terreno.

### **6.2 Coordinación de reuniones con las Organizaciones artesanales y Oficinas de pesca de la III Región**

La coordinación de las reuniones se realizó a través de la gestión con don Julio Eade (Encargado provincial Chañaral SERNAPESCA) quien proporcionó la base de datos con todos las organizaciones de pescadores artesanales que operan en la Provincia de Chañaral y don Manuel Andrade (Jefe zonal de la III y IV Región SUBPECA) que brindó la información de todas las organizaciones presentes en la Región de Atacama.

Posterior a la actividad mencionada anteriormente, se procedió a identificar a los sindicatos de pescadores artesanales propuestos en el proyecto FIP 2013-23, el cual identificó 13 organizaciones de pescadores artesanales (Tabla 1) y 16 sitios potenciales en la Región de Atacama, aptos para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala (APE).

**Tabla 1.** Organizaciones de pescadores artesanales identificadas en FIP 2013-23.

CALETA	ORGANIZACIÓN DE PESCADORES ARTESANALES
Pan de Azúcar	S.T.I. BUZOS MARISCADORES ARTESANALES DE CHADARAL
Punta Achurra	HECTOR ALFARO (A.G. ABUMARO)
Torres del Inca	S.T.I. RECOLECTORES DE ALGAS, BUZOS MARISCADORES Y RAMAS SIMILARES TORRES DEL INCA
Punta Obispo	S.T.I. MIXTO DE BUZOS Y RECOLECTORES DE ORILLA DE CALDERA "SICAPUL"
Obispito	S.T.I. "SIOBISTRIMAR"
Caldera	S.T.I. BUZOS MARISCADORES Y RECOLECTORES DE ORILLA DEL PUERTO DE CALDERA "SIBUCAL"
Puerto Viejo	S.T.I. DE PESCADORES, BUZOS MARISCADORES ARTESANALES, CALETA PUERTO VIEJO
Caldera - Bahía Chasco	S.T.I. BUZOS Y RECOLECTORES DE ORILLA "SICAL"
Pajonales	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS MARISCADORES Y RECOLECTORES DE ORILLA DE LAS CALETAS DE PAJONALES Y MALDONADO
Total	S.T.I. CALETA TOTORAL DE LA PROVINCIA DE HUASCO
Carrizal Bajo	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES Y PESCADORES ARTESANALES EN TODAS SUS CATEGORIAS DE CALETA CARRIZAL BAJO, COMUNA DE HUASCO
Los Burros sur	SINDICATO DE PESCADORES CALETA LOS BURROS SUR
Chañaral de Aceituno	S.T.I. DE BUZOS, MARISCADORES Y PESCADORES EN TODAS SUS CATEGORIAS DE LA CALETA CHADARAL DE ACEITUNO

Una vez contactados a los dirigentes de las organizaciones artesanales propuestas en el proyecto FIP 2013-23, se empezó a coordinar reuniones con otros sindicatos de pescadores artesanales pertenecientes a la Región. Asimismo se fijaron reuniones con los Encargados del borde costero y con la oficina zonal de la SUBPESCA III y IV Región.

Mientras se organizaban las reuniones mencionadas en el punto anterior, se trabajó en la modificación del Formulario Encuesta (Anexo 1) que se presentó a cada organización artesanal. Con el fin de identificar las especies a cultivar, cultivos o trabajos que realizan dentro de las áreas de manejo y en conjunto con cartografías identificar áreas libres para la ejecución de la acuicultura de pequeña escala.

### **6.3 Reuniones de Gestión con las Organizaciones artesanales y Oficinas de pesca de la III Región**

Las visitas de gestión se llevaron a cabo en terreno desde el 02 al 14 de noviembre del año 2016. Donde se visitaron a los dirigentes de las organizaciones contactadas y Encargados de las oficinas de pesca de la Región de Atacama.

Por medio de la gestión con los Encargados de las oficinas de pesca se logró localizar a otros dirigentes, como además personas naturales (pescadores artesanales) que no se pudieron contactar al inicio de la ejecución del proyecto. Lo que llevó finalmente a visitar un total de 31 caletas pesqueras tomadas desde el norte al sur de la Región de Atacama (Tabla 2).

**Tabla 2.** Caletas pesqueras visitadas por Proyecto FIP 2016-09.

Provincia	Comuna	Nombre Caleta
Chañaral	Chañaral	Pan de azúcar
Chañaral	Chañaral	Punta achurra-Palito
Chañaral	Chañaral	Chañaral-San Pedro
Chañaral	Chañaral	Los médanos
Chañaral	Chañaral	Portofino-Villa alegre
Chañaral	Chañaral	Portofino
Chañaral	Chañaral	Flamenco
Chañaral	Chañaral	Torres del Inca
Chañaral	Chañaral	Punta salinas
Copiapó	Caldera	Chañaral -Obispito
Copiapó	Caldera	Punta Obispito
Copiapó	Caldera	Obispito
Copiapó	Caldera	Zenteno
Copiapó	Caldera	Caldera
Copiapó	Caldera	Cisne
Copiapó	Caldera	Puerto Viejo
Copiapó	Caldera	Barranquilla
Copiapó	Copiapó	Maldonado
Copiapó	Copiapó	Bahía Chasco
Copiapó	Copiapó	Pajonales
Copiapó	Copiapó	Total
Huasco	Huasco	Los burros Norte
Huasco	Huasco	Carrizal bajo
Huasco	Huasco	Herradura
Huasco	Huasco	Los pozos
Huasco	Huasco	Angosta
Huasco	Freirina	Los bronces
Huasco	Freirina	Las peñas
Huasco	Freirina	Los burros sur
Huasco	Freirina	Chañaral de aceituno
Huasco	Freirina	Carrizalillo

**Tabla 3:** Organizaciones artesanales visitadas por caletas.

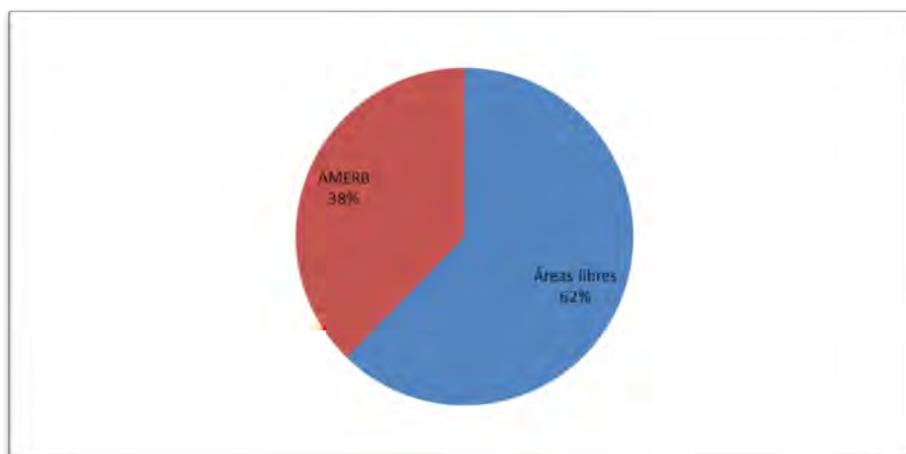
Nombre Caleta	Organizaciones artesanales
<b>Pan de azúcar</b>	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES DE CALETA PAN DE AZÚCAR
<b>Punta achurra-Palito</b>	A.G. DE BUZOS MARISCADORES Y OTROS CALETA PALITO
<b>Chañaral-San Pedro</b>	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES CHAÑARAL S.T.I. DE CERCO Y RAMOS AFINES CHAÑARAL A.G. ABUMARO, NO QUISO DAR INFORMACIÓN

<b>Los médanos</b>	S.T.I. DE BUZOS, PESCADORES Y ALGUEROS DE FLAMENCO N°3	
<b>Portofino-Villa alegre</b>	S.T.I. DE MARISCADORES DE ORILLA Y ALGUEROS ARTESANALES DE CHAÑARAL	
<b>Portofino</b>	S.T.I. DE CARÁCTER INDIGINA PESCADORES ARTESANALES, BUZOS DE PORTOFINO	
<b>Flamenco</b>	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES DE FLAMENCO N° 1	
<b>Torres del Inca</b>	S.T.I. DE BUZOS, RECOLECTORES DE ALGA TORRES DEL INCA	
<b>Punta salinas</b>	S.T.I. DE ALGUEROS ARTSANALES CHAÑARAL	S.T.I. DE RECOLECTORES, BUZOS DE ÁREAS LIBRE CHAÑARAL, SIN INFORMACIÓN
<b>Chañaral - Obispito</b>	S.T.I. DE BUZOS APNEAS Y RECOLECTORES DE ORILLA	
<b>Punta Obispito</b>	S.T.I. DE BUZOS Y RECOLECTORES DE ORILLA DE CALETA OBISPITO, SICAPUL	
<b>Obispito</b>	S.T.I. N°1 MARÍA TORRES SANTANDER	S.T.I. DEL MAR, CALETA OBISPITO SIOBISTRAMAR
<b>Zenteno</b>	S.T.I. DEL MAR, SINTRAMAR	
<b>Caldera</b>	S.T.I. HISTÓRICO DE GENTE DE MAR DE CALDERA, SINGEMAR FEDERACIÓN DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES, ALGUEROS GENTE DE MAR, FEGEMAR	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES Y ARTESANALES, PUNTA FRODEN S.T.I. DE BUZOS Y RECOLECTORES DE ORILLA SICAL
<b>Cisne</b>	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES Y ORILLEROS BUCANEROS DEL MAR PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL, OSCAR LUZ)	S.T.I. DE RECOLECTORES DE ORILLA, BUZOS, PESCADORES ARTESANALES Y BENTÓNICOS DE LA REGIÓN DE ATACAMA, NO QUISO DAR INFORMACIÓN S.T.I. DE BUZOS, RECOLECTORES DEL PUERTO DE CALDERA SIBUCAL, NO QUISO DAR INFORMACIÓN
<b>Puerto Viejo</b>	S.T.I. DE PESCADORES Y BUZOS ARTESANALES DE PUERTO VIEJO, N°1	S.T.I. N°2 DE PESCADORES, BUZOS, ALGUEROS, RECOLECTORES DE PUERTO VIEJO
<b>Barranquilla</b>	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES DE BARRANQUILLA	S.T.I. N°2 DE BUZOS, PESCADORES, RECOLECTORES DE CALETA BARRANQUILLA
<b>Maldonado</b>	S.T.I. DE ETNIAS CHANGAS, BUZOS, PESCADORES, RECOLECTORES CALETA MALDONADO	
<b>Bahía Chasco</b>	A.G. DE BAHÍA CHASCO	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES CALETA CHASCO
<b>Pajonales</b>	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES PAJONALES-MALDONADO	S.T.I. N° 2 DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES CALETA DE PAJONALES
<b>Totalal</b>	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, ALGUEROS DE CALETA TOTALAL	
<b>Los burros Norte</b>	S.T.I. DE BUZOS Y RECOLECTORES DE CALETA LOS BURROS NORTE	
<b>Carrizal bajo</b>	PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL, YANINA ESPINOZA) PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL DAVID CUEVAS)	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES DE LA CALETA CARRIZAL BAJO
<b>Herradura</b>	Persona Natural (PESCADOR ARTESANAL, ALEJANDRO ESPINOZA)	
<b>Los pozos</b>	S.T.I. DE ALGUEROS LOS POZOS	
<b>Angosta</b>	S.T.I. DE RIBEREÑOS CARRIZAL BAJO Y LOS POZOS, CARPOZ, CALETA ANGOSTA	
<b>Los bronces</b>	S.T.I. DE RECOLECTORS DE ALGAS CALETA LOS BRONCES HUASCO	
<b>Las peñas</b>	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, ALGUEROS DE LA CALETA LAS PEÑAS	S.T.I. DE ALGUEROS COSTA SUR SITRALSUR
<b>Los burros sur</b>	S.T.I. DE ALGUEROS Y OTROS CALETA LOS BURROS SUR, NO QUISO DAR INOFRMACIÓN	
<b>Chañaral de aceituno</b>	S.T.I. DE BUZOS Y PESCADORES ARTESANALES CALETA CHAÑARAL DE ACEITUNO	
<b>Carrizalillo</b>	S.T.I. DE BUZOS Y PESCADORES ARTESANALES CALETA CHAÑARAL DE ACEITUNO	

En la Tabla 3 se menciona a la Federación de pescadores artesanales, buzos, recolectores, algueros Gente de mar de caleta Caldera (FEGEMAR) el cual está presidida por los sindicatos S.T.I. SINTRAMAR, S.T.I. SINGEMAR, S.T.I. María Torres Santander, S.T.I. de Buzos mariscadores y orilleros Bucaneros del mar y S.T.I. de Recolectores de orilla, buzos, pescadores artesanales y bentónicos de la Región de Atacama.

#### 6.4 Sitios o áreas concesibles delimitadas por las organizaciones artesanales

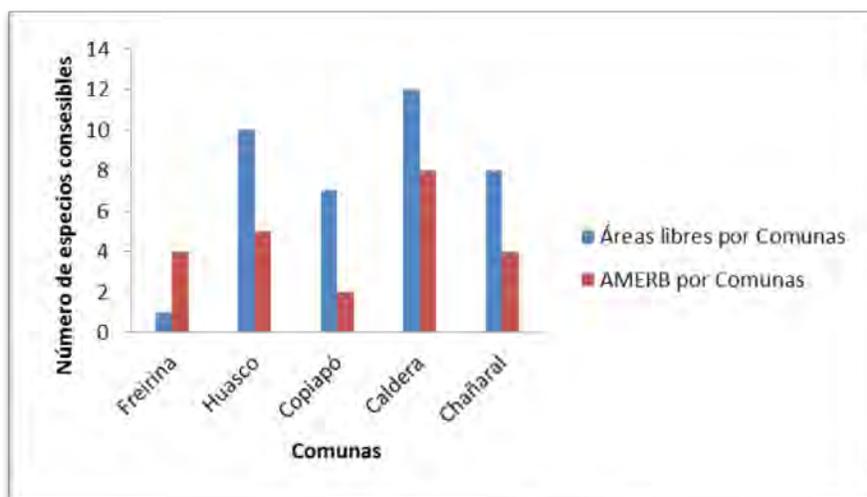
Con un total de 39 dirigentes artesanales más 4 personas naturales, principalmente pescadores artesanales, se pudo levantar la información de 61 polígonos para el desarrollo de la actividad de acuicultura de pequeña escala (APE). De los cuales 38 corresponden a áreas libres (62%) y 23 a áreas de manejo (38%) (Figura 1).



**Figura 6:** Información del total de polígonos levantado en Proyecto FIP 2016-09.

Dentro de las áreas concesibles (espacios dentro del área de manejo y sitios libres) obtenidas por la información de los pescadores artesanales, se puede inferir que la mayor parte se encuentra concentrada dentro la Comuna de Caldera, seguida por Huasco y Chañaral (Figura 2).

Con respecto a Freirina, ésta mantuvo una preferencia significativa de APE en las áreas de manejo debido a que la mayor parte de las organizaciones trabajan el área (Figura 2). Por el contrario, la Comuna de Copiapó solo presentó dos organizaciones que poseían AMERB y por ello los sindicatos restantes se inclinaron en la delimitación de áreas libres (Tabla 4).



**Figura 7:** Sitios concesibles para APE por comunas.

**Tabla 4.** Total de espacios concesibles identificados en la III Región.

Áreas libres		Espacios en AMERB	
<b>Freirina</b>	1	<b>Freirina</b>	4
<b>Huasco</b>	10	<b>Huasco</b>	5
<b>Copiapó</b>	7	<b>Copiapó</b>	2
<b>Caldera</b>	12	<b>Caldera</b>	8
<b>Chañaral</b>	8	<b>Chañaral</b>	4

Los espacios determinados por las organizaciones y/o personas naturales fueron delimitados en cartografías o planos (PDF y CAD), los cuales se adjuntan en formato digital al presente informe y además se presentan en la Tabla 5.

Se debe mencionar, que hubo organizaciones y personas naturales que delimitaron más de un espacio concesible (sitio libre o espacio en AMERB), como fue el caso del S.T.I de pescadores artesanales Chañaral, S.T.I. de Mariscadores de orilla y algueros artesanales de Chañaral, S.T.I. SINGEMAR, S.T.I. N°1 caleta Puerto Viejo, S.T.I. N°2 caleta Puerto Viejo, S.T.I. N°2 caleta Barranquilla, S.T.I. de etnias Changas, buzos, pescadores y recolectores caleta Maldonado, S.T.I. de buzos y recolectores de caleta Burros norte, S.T.I de algueros Los pozos, S.T.I. de buzos y pescadores artesanales caleta Chañaral de aceituno y personas naturales (Yanina Espinoza, Alejandro Espinoza y David Cuevas).

**Tabla 5. Polígonos de sitios concesibles con sus respectivas organizaciones.**

N° del Polígono	Nombre Organización	Tipo de espacio para APE
1	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES DE CALETA PAN DE AZÚCAR	En AMERB
2	A.G. DE BUZOS MARISCADORES Y OTROS CALETA PALITO	En AMERB
3	S.T.I. DE CERCO Y RAMOS AFINES CHAÑARAL	Área libre
4	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES CHAÑARAL	Área libre
5	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES CHAÑARAL	Área libre
6	S.T.I. DE ALGUEROS ARTESANALES CHAÑARAL	Área libre
7	S.T.I. DE BUZOS, PESCADORES, ALGUEROS DE FLAMENCO N°3	Área libre
8	S.T.I. DE CARÁCTER INDIGINA PESCADORES ARTESANALES, BUZOS DE PORTOFINO	Área libre
9	S.T.I. DE MARISCADORES DE ORILLA Y ALGUEROS ARTESANALES DE CHAÑARAL	Área libre
10	S.T.I. DE MARISCADORES DE ORILLA Y ALGUEROS ARTESANALES DE CHAÑARAL	En AMERB
11	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES DE FLAMENCO N° 1	Área libre
12	S.T.I. DE BUZOS, RECOLECTORES DE ALGAS TORRES DEL INCA	En AMERB
13	S.T.I. DE BUZOS APNEAS Y RECOLECTORES DE ORILLA	En AMERB
14	S.T.I. DE BUZOS Y RECOLECTORES DE ORILLA DE CALETA OBISPITO, SICAPUL	En AMERB
15	S.T.I. N°1 MARIA TORRES SANTANDER	Área libre
16	S.T.I. DEL Mar, CALETA OBISPITO SIOBISTRAMAR	En AMERB
17	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES Y ORILLEROS BUCANEROS DEL MAR	Área libre
18	S.T.I. DEL MAR, SINTRAMAR	Área libre
19	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES Y ARTESANALES, PUNTA FRODEN	En AMERB
20	PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL, OSCAR LUZ)	Área libre
21	S.T.I. DE BUZOS Y RECOLECTORES DE ORILLA SICAL	Área libre
22	FEDERACIÓN DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES , ALGUEROS GENTE DE MAR, FEGEMAR	Área libre
23	S.T.I. HISTÓRICO GENTE DE MAR DE CALDERA, SINGEMAR	Área libre
24	S.T.I. HISTÓRICO GENTE DE MAR DE CALDERA, SINGEMAR	Área libre
25	S.T.I. DE PESCADORES Y BUZOS ARTESANALES DE PUERTO VIEJO, N°1	En AMERB
26	S.T.I. DE PESCADORES Y BUZOS ARTESANALES DE PUERTO VIEJO, N°1	En AMERB
27	S.T.I. DE PESCADORES Y BUZOS ARTESANALES DE PUERTO VIEJO, N°1	En AMERB
28	S.T.I. N°2 DE PESCADORES, BUZOS, ALGUEROS Y RECOLECTORES DE PUERTO VIEJO	Área libre
29	S.T.I. N°2 DE PESCADORES, BUZOS, ALGUEROS Y RECOLECTORES DE PUERTO VIEJO	Área libre
30	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES DE BARRANQUILLA	En AMERB
31	S.T.I. N°2 DE BUZOS, PESCADORES Y RECOLECTORES DE CALETA BARRANQUILLA	Área libre
32	S.T.I. N°2 DE BUZOS, PESCADORES Y RECOLECTORES DE CALETA BARRANQUILLA	Área libre
33	S.T.I. DE ETNIAS CHANGAS BUZOS, PESCADORES, RECOLECTORES CALETA MALDONADO	Área libre
34	S.T.I. DE ETNIAS CHANGAS BUZOS, PESCADORES, RECOLECTORES CALETA MALDONADO	Área libre
35	S.T.I. DE ETNIAS CHANGAS BUZOS, PESCADORES, RECOLECTORES CALETA MALDONADO	Área libre
36	S.T.I. DE ETNIAS CHANGAS BUZOS, PESCADORES, RECOLECTORES CALETA MALDONADO	Área libre
37	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES CALETA CHASCO	Área libre
38	A.G. DE BAHÍA CHASCO	Área libre
39	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES PAJONALES-MALDONADO	En AMERB
40	S.T.I. N° 2 DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES CALETA DE PAJONALES	Área libre

41	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, ALGUEROS DE CALETA TOTORAL	En AMERB
42	S.T.I.DE BUZOS Y RECOLECTORES DE CALETA LOS BURROS NORTE	En AMERB
43	S.T.I.DE BUZOS Y RECOLECTORES DE CALETA LOS BURROS NORTE	Área libre
44	S.T.I.DE BUZOS Y RECOLECTORES DE CALETA LOS BURROS NORTE	Área libre
45	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES DE LA CALETA CARRIZAL BAJO	En AMERB
46	PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL, YANINA ESPINOZA)	Área libre
47	PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL, YANINA ESPINOZA)	Área libre
48	PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL, DAVID CUEVAS)	Área libre
49	PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL, DAVID CUEVAS)	Área libre
50	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES DE LA CALETA CARRIZAL BAJO	En AMERB
51	S.T.I. DE BUZOS MARISCADORES DE LA CALETA CARRIZAL BAJO	En AMERB
52	PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL, ALEJANDRO ESPINOZA)	Área libre
53	PERSONA NATURAL (PESCADOR ARTESANAL, ALEJANDRO ESPINOZA)	Área libre
54	S.T.I. DE ALGUEROS LOS POZOS	Área libre
55	S.T.I. DE ALGUEROS LOS POZOS	Área libre
56	S.T.I. DE RIBEREÑOS CARRIZAL BAJO Y LOS POZOS, CARPOZ, CALETA ANGOSTA	En AMERB
57	S.T.I. DE RECOLECTORES DE ALGAS CALETA LOS BRONCES HUASCO	En AMERB
58	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, ALGUEROS DE LA CALETA LAS PEÑAS	En AMERB
59	S.T.I. DE ALGUEROS COSTA SUR SITRALSUR	Área libre
60	S.T.I. DE BUZOS Y PESCADORES ARTESANALES CALETA CHAÑARAL DE ACEITUNO	En AMERB
61	S.T.I. DE BUZOS Y PESCADORES ARTESANALES CALETA CHAÑARAL DE ACEITUNO	En AMERB

## 6.5 Propuesta de los Sitios concesibles aptos para APE

En conjunto con la Subsecretaría de pesca y acuicultura se analizó y revisó la información de los polígonos presentados en el punto anterior, de los cuales se propusieron 13 sitios o áreas concesibles aptas para el desarrollo de la APE en la III Región de Atacama.

Durante la ejecución del proyecto se efectuaron dos reestructuraciones de los sitios concesibles; donde las áreas que se encontraban emplazadas en zonas de rompientes, roquerios y sectores de playa fueron relocalizadas hacia el sector de porción de agua y los sitios de las áreas de manejo se ajustaron al porcentaje de hectáreas establecido por el reglamento de Acuicultura en áreas de manejo D.S. N°96. La segunda modificación estuvo dirigida a la reducción y/o subdivisión de los sitios, a los cuales se le realizaron dichas transformaciones para efectuar la tramitación de las solicitudes de concesiones APE propuestas por cada organización artesanal, quedando finalmente como sitio concesible los sectores descritos en la tabla 6. Cabe mencionar que dichos sitios van

adjuntados en formato digital (CAT) al presente informe con sus respectivas coordenadas geográficas.

**Tabla 6.** Polígonos de los 13 sitios concesibles propuestos para los estudios de prospecciones.

Polígono original	Polígono	Nombre Concesión	Ubicación de la concesión
1	REDUCCIÓN	S.T.I. DE BUZOS, PESCADORES, ALGUEROS DE FLAMENCO N°3	A.A.A.
2	REDUCCIÓN	S.T.I. DE BUZOS, RECOLECTORES DE ALGAS TORRES DEL INCA	AMERB
3	SOLICITUD 4	S.T.I. N°1 MARIA TORRES SANTANDER	A.A.A.
4	SOLICITUD 2	S.T.I. DEL MAR, SINTRAMAR	A.A.A.
5	SOLICITUD 5	FEDERACIÓN DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES, ALGUEROS GENTE DE MAR, FEGEMAR	FUERA A.A.A
6	SOLICITUD 5	S.T.I. DE ETNIAS CHANGAS BUZOS, PESCADORES, RECOLECTORES CALETA MALDONADO	A.A.A.
7	SOLICITUD 1	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, RECOLECTORES PAJONALES-MALDONADO	AMERB
8	SOLICITUD 1	S.T.I. DE RECOLECTORES DE ALGAS CALETA LOS BRONCES HUASCO	AMERB
9	SOLCITUD 4	S.T.I. DE RECOLECTORES DE ALGAS CALETA LOS BRONCES HUASCO	AMERB
10	SOLICITUD 6	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, ALGUEROS DE LA CALETA LAS PEÑAS	AMERB
11	SOLICITUD 7	S.T.I. DE PESCADORES ARTESANALES, BUZOS, ALGUEROS DE LA CALETA LAS PEÑAS	AMERB
12	SOLICITUD 7	S.T.I. DE BUZOS Y PESCADORES ARTESANALES CALETA CHAÑARAL DE ACEITUNO	AMERB
13	SOLICITUD 8	S.T.I. DE BUZOS Y PESCADORES ARTESANALES CALETA CHAÑARAL DE ACEITUNO	AMERB

### **6.6 Tipos de cultivos y módulos de producción para los sectores de Acuicultura de pequeña escala**

Los tipos de cultivo y módulos de producción para los sitios concesibles fueron definidos considerando las variables ambientales obtenidas en cada sector estudiado (Tabla 9 y 10) y según las especies propuestas a cultivar por cada organización artesanal, donde los sindicatos coincidieron en practicar el desarrollo del policultivo de moluscos y algas, orientado principalmente al cultivo de ostión, ostra japonesa y huirales. Con ambas consideraciones más las referencias del análisis descriptivo de cultivos de algas,

moluscos y piure proporcionado en el Proyecto FIPA 2015-02 se determinaron proponer los siguientes tipos de cultivo, el Sistema de superficie “long-line” y para algunos casos el Sistema de cultivo de fondo (Tabla 7).

**Tabla 7.** Tipo de especies a cultivar con sus sistemas de cultivo.

<b>Sectores propuestos</b>	<b>Tipo Especies Cultivo</b>	<b>Tipo de sistema de cultivo</b>
<b>LOS MEDANOS</b>	OSTIÓN, OSTRA JAPOESA, HUIRO, PIURE	Sistema suspendido, Sistema de Fondo
<b>TORRES DEL INCA</b>	OSTIÓN, CHORITO, CHOLGA, PIURE, PELILLO, HUIRO, HUIRO NEGRO, HUIRO PALO	Sistema suspendido, Sistema de Fondo
<b>OBISPITO</b>	OSTIÓN, OSTRA JAPONESA, HUIRO	Sistema suspendido
<b>ZENTENO, SINTRAMAR</b>	HUIRO, HUIRO NEGRO, HUIRO PALO	Sistema suspendido
<b>CALDERILLA, FEGEMAR</b>	OSTIÓN, OSTRA JAPONESA, CHOLGA, CHORITO, HUIRO	Sistema suspendido
<b>MALDONADO</b>	HUIRO, OSTIÓN, OSTRA JAPONESA, CHORITO, CHORO ZAPATO, PIURE	Sistema suspendido
<b>PAJONALES</b>	CHORITO, OSTIÓN, PIURE	Sistema suspendido
<b>LOS BRONCES</b>	HUIRO PALO, HUIRO NEGRO, HUIRO, PELILLO	Sistema suspendido
<b>LAS PEÑAS</b>	OSTIÓN, CHORITO, HUIRO NEGRO, HUIRO, PELILLO, PIURE	Sistema suspendido
<b>CHAÑARAL DE ACEITUNO</b>	OSTIÓN, OSTRA JAPONESA, HUIRO, HUIRO NEGRO, HUIRO PALO, PIURE	Sistema suspendido

### 6.6.1 Tipos de Cultivos

#### Sistema de superficie

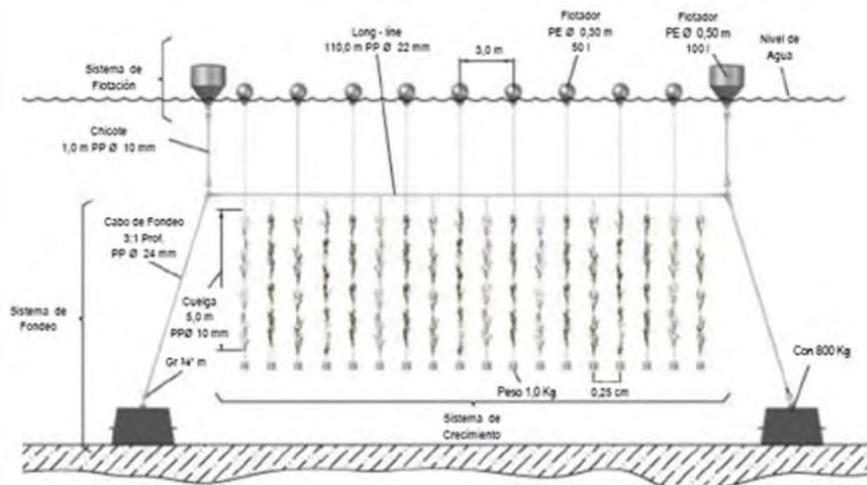
Dentro de estos sistemas se encuentran el Long-line, sistema de origen japonés, de características simples en cuanto a su materialidad y nivel de inversión, ideales para Acuicultura de pequeña escala.

El long-line se compone de:

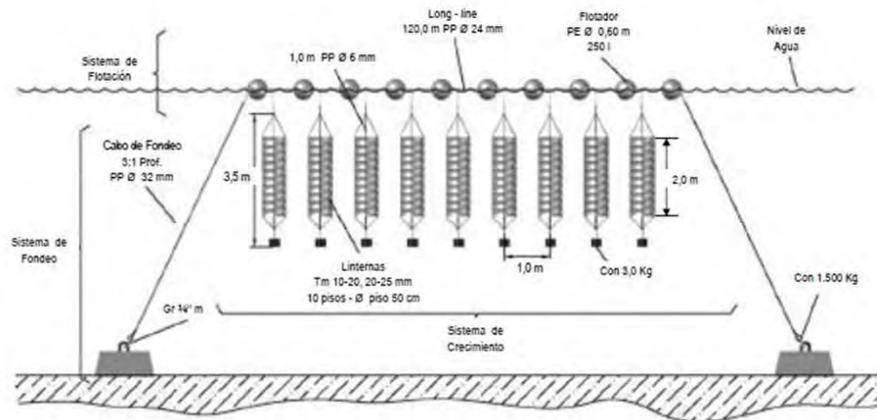
1. Sistema de anclaje: es la estructura que permite fijar al fondo marino la estructura de flotación y unidades de crecimiento. La estructura que se utiliza para fijar es un bloque de concreto de forma de pirámide truncada, que posee las estructuras donde se fijarán los cabos o cables de fondeo (orinque). Las estructuras por lo general son de fierro o de cabos trenzados. La unión entre el cabo de fondeo y el bloque de concreto se realiza mediante un grillete. El cabo de fondeo es polipropileno o nylon y su longitud se estima por la relación 3:1 (3 veces la profundidad). En la parte superior del orinque se une al segundo (Proyecto FIPA 2013-24, UCSC 2013).
2. Sistema de flotación: es la estructura que proporciona la boyantes o empuje vertical hacia la superficie al sistema de cultivo. Está compuesta por flotadores o boyas cuyo tamaño dependerá de la boyante necesaria en condiciones de máxima de carga. Las boyas pueden tener una (línea simple) o dos asas (línea doble) desde donde se fija el cabo que sostiene las unidades de crecimiento. Actualmente, estos flotadores están siendo reemplazados por secciones tubos de HDPE (High Density PolyEthylene) los que brindan mayor estabilidad dinámica al sistema de cultivo. Los cabos por los cuales se unen los flotadores por lo general son de polipropileno en el cual le otorga boyantes al sistema debido al peso específico del material (Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013).

Sistema de crecimiento: son unidades en las cuales se fijan o depositan los distintos recursos objetivos. En la parte inferior se une un peso que le permite dar la verticalidad a la unidad evitando así el enredo y un posible desprendimiento de los recursos que se cultivan. Las unidades de crecimiento pueden consistir en linternas, bolsas de red, bandejas, cajas, conos o bien se puede utilizar un sistema de cuelgas independiente y/o continuas (Acuasesorías, 2017).

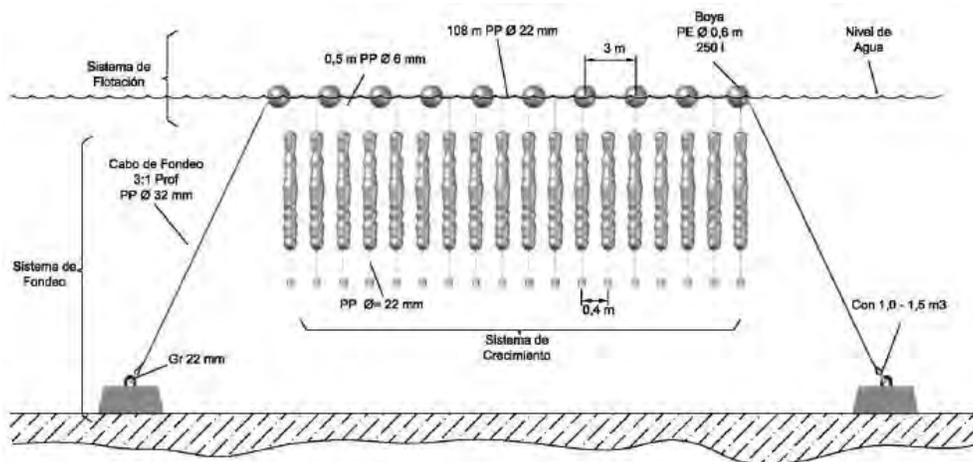
Las figuras 8, 9 y 10 muestran los tipos de tecnologías de cultivo Long-line que se utilizan en Acuicultura de pequeña escala.



**Figura 8:** Esquema del Sistema Long-line con cuelgas independientes. Fuente: Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013.



**Figura 9:** Esquema del Sistema Long-line con linternas. Fuente: Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013.



**Figura 10:** Esquema del Sistema Long-line tradicional utilizado para cultivo de piure (*Piura chilensis*). Fuente: Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013.

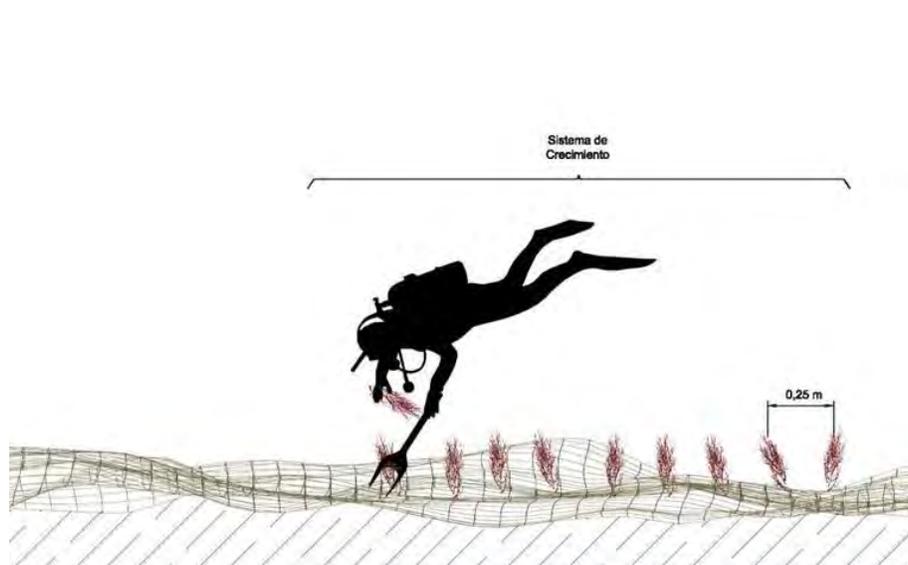
### **Sistema de fondo**

Este sistema de cultivo usa el fondo marino como soporte. La selección de la tecnología de cultivo dependerá principalmente del tipo de sustrato, velocidad de corriente, presencia de zonas de rompientes de olas, profundidad, dinámica del sustrato, y disponibilidad de mano de obra especializada permanente (buzo) (Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013).

Las unidades de crecimiento, en que se fijan o colocan las especies, pueden consistir en estacas de fondo, bandejas de fondo, long-line de fondos, piedras, cabos con estacas de fondo, sistema de horquilla y sistema de cabos entre muertos (Acuasesorías, 2017).

En el caso de la captación de semillas para el cultivo de mitilidos y algas, este proceso se lleva a cabo mediante el uso de colectores de semillas que son instalados en el medio natural ya sea en bancos naturales o donde existen cultivos (Acuasesorías, 2017).

La figura 11 muestra la tecnología de cultivo de fondo más usada en macro algas.



**Figura 11:** Esquema del Sistema de fondo de horquilla. Fuente: Proyecto FIPA 2013-24, UCSC, 2013.

### 6.6.2 Tipos de tecnologías de cultivo

En la tabla 8 se describen los tipos de tecnologías a utilizar en cada uno de los sitios propuestos como áreas concesibles, los cuales fueron determinados a partir de las tecnologías propuestas para cultivos APE de moluscos, algas y piure en el Proyecto FIPA 2015-02, considerando las características ambientales de cada sector estudiado (Tabla 9 y 10) y por potenciales especies a cultivar (mitilidos, macroalgas, ostión del norte, ostra japonesa y piure).

**Tabla 8.** Tipo de tecnologías de cultivo.

SECTOR	ESPECIES	TIPO DE SISTEMA	TECNOLOGÍA DE CULTIVO
LOS MEDANOS	OSTIÓN	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	OSTRA JAPOESA	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	HUIRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	PIURE	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
SISTEMA DE FONDO		Colectores de semilla	
TORRES DEL INCA	OSTIÓN	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	CHORITO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	CHOLGA	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO NEGRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional

	HUIRO PALO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
		SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	PELILLO	SISTEMA DE FONDO	Sistema de horquilla
	PIURE	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
<b>OBISPITO</b>	OSTIÓN	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	OSTRA JAPONESA	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	HUIRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
<b>ZENTENO, SINTRAMAR</b>	HUIRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO NEGRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO PALO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
<b>CALDERILLA, FEGEMAR</b>	OSTIÓN	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	OSTRA JAPONESA	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	CHORITO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	CHOLGA	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
<b>MALDONADO</b>	OSTIÓN	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	OSTRA JAPONESA	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	CHORITO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	CHORO ZAPATO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	PIURE	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
<b>PAJONALES</b>	OSTIÓN	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	CHORITO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	PIURE	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
<b>LOS BRONCES</b>	HUIRO NEGRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	PELILLO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line doble
<b>LAS PEÑAS</b>	OSTIÓN	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line linternas
	CHORITO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO NEGRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	PELILLO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line doble
	PIURE	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
<b>CHAÑARAL DE ACEITUNO</b>	HUIRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO NEGRO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional
	HUIRO PALO	SISTEMA SUSPENDIDO	Long-line tradicional

### 6.6.3 Descripción por especies de cultivo

En las siguientes fichas se describen las características de cultivo para las potenciales especies de cultivo APE, donde las mayoría son especies nativas, salvo la ostra japonesa (*Crassostrea gigas*). Los cuales son valoradas dentro del litoral chileno para su cultivo. Donde cada especie propuesta es altamente comerciable dentro del sector acuícola-pesquero en Chile

- **Moluscos**

	<b>Nombre común</b>	Ostión del norte		
	<b>Nombre científico</b>	<i>Agropecten purpuratus</i>		
	<b>Tamaño comercial</b>	9 cm		
	<b>Mercado</b>	Plantas de proceso, comercializadoras, supermercados, restaurantes		
	<b>Rango de variables para su cultivo</b>			
	Oxígeno disuelto	5-8 mg/l	Profundidad	< 15m
	Temperatura	13-25°C	salinidad	32-35°/‰
<b>Tecnología de cultivo</b>				
	Nombre del sistema	Long-line linternas		
	<b>Tiempo de cultivo</b>	8-10 meses		

	<b>Nombre común</b>	Ostra japonesa		
	<b>Nombre científico</b>	<i>Crassostrea gigas</i>		
	<b>Tamaño comercial</b>	5 cm		
	<b>Mercado</b>	Plantas de proceso, comercializadoras, supermercados, restaurantes		
	<b>Rango de variables para su cultivo</b>			
	Oxígeno disuelto	5-10mg/l	Profundidad	2-10 m
	Temperatura	10-25°C	salinidad	10-34°/‰
<b>Tecnología de cultivo</b>				
	Nombre del sistema	Long-line linternas		
	<b>Tiempo de cultivo</b>	8-12 meses		



<b>Nombre común</b>	<b>Cholga</b>		
<b>Nombre científico</b>	<i>Aulacomia atra</i>		
<b>Tamaño comercial</b>	7 cm		
<b>Mercado</b>	Plantas de proceso, comercializadoras, supermercados, restaurantes		
<b>Rango de variables para su cultivo</b>			
Oxígeno disuelto	0-10 mg/l	Profundidad	5-9m
Temperatura	10-20°C	salinidad	18-32 ‰

#### Tecnología de cultivo

Nombre del sistema	Long-line con bolsas
	Long-line con cuelgas continuas
<b>Tiempo de cultivo</b>	10-12 meses



<b>Nombre común</b>	<b>Chorito</b>		
<b>Nombre científico</b>	<i>Mytilus chilensis</i>		
<b>Tamaño comercial</b>	5 cm		
<b>Mercado</b>	Plantas de proceso, comercializadoras, supermercados, restaurantes		
<b>Rango de variables para su cultivo</b>			
Oxígeno disuelto	5-10 mg/l	Profundidad	2-12 m
Temperatura	3-18°C	salinidad	4-32 ‰

#### Tecnología de cultivo

Nombre del sistema	Long-line con bolsas
	Long-line con cuelgas continuas
<b>Tiempo de cultivo</b>	8-10 meses

- **Tunicados**



<b>Nombre común</b>	<b>Piure</b>		
<b>Nombre científico</b>	<i>Piura chilensis</i>		
<b>Tamaño comercial</b>	70-80 cm		
<b>Mercado</b>	Plantas de proceso, comercializadoras, restaurantes		
<b>Rango de variables para su cultivo</b>			
Oxígeno disuelto	5-17 mg/l	Profundidad	2-15m
Temperatura	11-25°C	salinidad	30-35 psu

#### Tecnología de cultivo

Nombre del sistema	Long-line tradicional
<b>Tiempo de cultivo</b>	8-10 meses

- Algas

	<b>Nombre común</b>	<b>Pelillo</b>		
	<b>Nombre científico</b>	<i>Gracilaria chilensis</i>		
	<b>Tamaño comercial</b>	5,5, cm		
	<b>Mercado</b>	Planta de proceso		
	<b>Rango de variables para su cultivo</b>			
Saturación de oxígeno	40-100%	Profundidad	2-10 m	
Temperatura	8-25°C	salinidad	8-34°/°o	
<b>Tecnología de cultivo</b>				
Nombre del sistema	Long-line tradicional			
	Sistema de horquilla, Sistema de piedras			
<b>Tiempo de cultivo</b>	3-4 meses			

	<b>Nombre común</b>	<b>Huiro</b>		
	<b>Nombre científico</b>	<i>Macrocystis pyrifera</i>		
	<b>Tamaño comercial</b>	desde 3m		
	<b>Mercado</b>	Planta de proceso y comercializadoras		
	<b>Rango de variables para su cultivo</b>			
Saturación de oxígeno	40-100%	Profundidad	0,5- 20m	
Temperatura	5-15°C	salinidad	< 34°/°o	
<b>Tecnología de cultivo</b>				
Nombre del sistema	Long-line tradicional			
<b>Tiempo de cultivo</b>	6-8 meses			

	<b>Nombre común</b>	<b>Huiro negro, chascón</b>		
	<b>Nombre científico</b>	<i>Lessonia nigrescens</i>		
	<b>Tamaño comercial</b>	desde 3 m		
	<b>Mercado</b>	Planta de proceso y comercializadoras		
	<b>Rango de variables para su cultivo</b>			
Saturación de oxígeno	40-100%	Profundidad	1-6m	
Temperatura	5-15°C	salinidad	<35°/°o	
<b>Tecnología de cultivo</b>				
Nombre del sistema	Long-line tradicional			
<b>Tiempo de cultivo</b>	6-8 meses			

	<b>Nombre común</b>	Huiro palo		
	<b>Nombre científico</b>	<i>Lessonia trabeculata</i>		
	<b>Tamaño comercial</b>	desde 1,2 m		
	<b>Mercado</b>	Planta de proceso y comercializadoras		
	<b>Rango de variables para su cultivo</b>			
	Oxígeno disuelto	40-100%	Profundidad	3-7 m
Temperatura	5-15°C	salinidad	<35°/°o	
<b>Tecnología de cultivo</b>				
Nombre del sistema	Long-line tradicional			
<b>Tiempo de cultivo</b>	9-12 meses			

#### 6.6.4 Aspectos económicos para las propuestas de cultivo APE

Con respecto a los aspectos económicos que implica operar un centro de cultivo de moluscos, algas y piure, se debe mencionar que para las propuestas descritas anteriormente, se tomaron los análisis y descripciones sugeridas por Acuasesorías, (2017). Donde se estima un inversión total para un cultivo de molusco APE de 4000 a 5900 UF con cotos de operación entre 2800 y 3700 UF anuales, los cuales varían en función de la especie a cultivar y unidad de producción a utilizar. Para un cultivo de alga APE se estima un total de inversión de 3700 a 5550 UF con un costo de operación que fluctúa entre 2050 y 3100 UF anuales, la cual varía según la tecnología de cultivo a utilizar. Para el cultivo de piure se espera una inversión menor, la que asciende entre 2600 y 1720 UF, el factor importante que incide en estos bajos costos es la obtención de semilla donde solo se considera la captación natural.

#### 6.7 Estudios de batimetría

Los estudios de batimetría se realizaron en dos campañas de trabajado, ejecutadas durante los meses de marzo y abril del 2017.

Cada levantamiento representó el relieve submarino de cada uno de los sitios propuestos en el presente proyecto.

Cada levantamiento hidrográfico mantuvo la planificación de los perfiles teóricos (líneas de sonda) que fueron planificaos de manera de cumplir con lo establecido en la publicación SHOA 3105. Esta planificación fue realizada en la plataforma Hypack 2016,

generándose noventa y ocho perfiles teóricos espaciados entre sí por 25 metros ( en total la distancia de navegación a lo largo de estos perfiles fue 58.92 Mn).

El levantamiento batimétrico fue realizado con una velocidad no mayor a 4 nudos, logrando con esto que la integración de los sensores fuera óptima, las condiciones de mar fueron ideales para cada uno de los sitios estudiados.

El posicionamiento de la plataforma batimétrica fue realizado mediante equipos DGPS RTK con observable de fase (DGPS RTK L1//L2), a través de señal satelital de corrección Omnistar HP, con esta se obtuvieron las posiciones con errores centimétricos para cada sonda. Esto es logrado mediante Receptores GPS Geodésicos Marca Hemisphere, modelo R320 cuya antena recepciona paralelamente la señal de corrección.

La integración de los distintos dispositivos de medición, fue correlacionada en base al tiempo (Hora Local) el cual fue concebida mediante DGPS RTK L1//L2 mediante 1PPS (1 Pulso por Segundo), reduciendo y eliminando las posibles fuentes de errores de sincronismo entre los sensores.

Una vez obtenida la data batimétrica de cada sitio de estudio se procedió a analizar y procesar la información a través de programa Hypack 2016. Donde fueron ingresados automáticamente los datos al software, logrando su perfecta correlación y corrección de posibles fuentes de error. Estos datos son reducidos además por marea (Las mareas fueron obtenidas de tabla de marea, Publicación SHOA 3009), lo cual nos entrega un producto finalizado.

Una vez procesados y generados los datos batimétricos, se procedió a realizar los planos e informes técnicos de cada uno de los 13 sitios propuestos, los cuales son adjuntados en formato digital al presente estudio.

## **6.8 Estudios de muestreos ambientales**

### **6.8.1 Caracterización preliminar del sitio**

Se realizó una caracterización preliminar de sitio para 13 sectores de la III región de Atacama, la que contemplo el análisis de la temperatura (°C), salinidad (psu) y oxígeno disuelto (mg/L; corregido por Winkler) en la columna de agua, y materia orgánica total (%; MOT) en el sedimento. A continuación se presenta una tabla resumen con el rango

encontrado para cada variable analizada, por sector de estudio (Tabla 9). Cabe destacar que los sectores de Torres del Inca, Los Bronces (solicitud 4) y Las Peñas (solicitud 7), no presentan valores de MOT debido a que se presentó fondo duro. El análisis detallado de la caracterización preliminar de sitio para cada sector se adjunta en un informe en formato digital. No obstante en el presente informe se adjunta como anexos (7 y 8) imágenes de la distribución de las variables analizadas para cada sector.

**Tabla 9.** Variables ambientales para cada sector estudiado.

<b>Sectores</b>	<b>Profundidad (m)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Salinidad (psu)</b>	<b>Oxígeno (mg/L)</b>	<b>Oxígeno Sat. (%)</b>	<b>MOT (%)</b>
<b>Los Médanos</b>	0,3 - 26,8	12,1 - 15,0	33,7 - 34,7	2,5 - 15,2	29,9 - 175,8	0 - 1,6
<b>Torres del Inca</b>	0,3 - 11,9	12,7 - 13,5	32,3 - 34,8	5,9 - 6,8	68,8 - 80,6	0
<b>Obispito - Solicitud 4</b>	0,5 - 11,7	12,3 - 13,6	34,3 - 34,7	11,9 - 14,4	138,8 - 171,1	0 - 3,2
<b>Zenteno SINTRAMAR - Solicitud 2</b>	0,6 - 49,8	11,7 - 13,5	34,3 - 34,7	5,5 - 9,9	62,5 - 118,5	0 - 1,6
<b>Calderilla FEGEMAR - Solicitud 5</b>	0,5 - 40,6	11,8 - 14,6	33,9 - 34,9	0,6 - 10,4	6,8 - 124,9	0,9 - 1,6
<b>Maldonado - Solicitud 5</b>	0,4 - 12,7	12,4 - 16,1	33,7 - 35,5	4,1 - 10,9	47,3 - 134,7	0 - 1,2
<b>Pajonales - Solicitud 1</b>	0,3 - 14,8	12,0 - 13,6	29,1 - 34,7	6,1 - 13,4	70,6 - 158,1	0 - 1,1
<b>Los Bronces - Solicitud 1</b>	0,4 - 32,3	11,8 - 14,4	34,1 - 35,1	0,9 - 13,1	11,2 - 152,7	0 - 1,5
<b>Los Bronces - Solicitud 4</b>	0,6 - 30,1	11,8 - 14,3	34,4 - 34,7	1,0 - 13,1	11,9 - 154,0	0
<b>Las Peñas - Solicitud 6</b>	0,5 - 26,9	11,9 - 13,8	32,7 - 34,7	2,8 - 8,4	32,5 - 99,9	0 - 1,5
<b>Las Peñas - Solicitud 7</b>	0,4 - 17,6	12,4 - 14,1	34,0 - 34,7	5,5 - 8,7	63,7 - 104,6	0
<b>Chañaral de Aceituno - Solicitud 7</b>	0,3 - 39,7	11,5 - 13,5	33,9 - 34,9	3,7 - 13,0	42,5 - 153,9	0 - 1,2
<b>Chañaral de Aceituno - Solicitud 8</b>	0,3 - 41,9	11,5 - 13,5	30,7 - 34,8	3,7 - 11,4	41,9 - 135,1	0 - 1,4

## 6.9 Estudio de corrientes

Para el análisis de corrientes Eulerianas se consideró la velocidad (cm/s) y dirección (grados) de las corrientes de 9 sitios, en la III región de Atacama. La columna de agua se dividió en capa de fondo, intermedia y superficial, cuyas distancias fueron referidas desde

el fondo marino. La capa superficial es considerada como aquella que estuvo todo el periodo de medición dentro del agua, a partir del sensor de presión del ADCP. La información fue sometida a análisis estadístico, se realizaron diversas gráficas para comprender el comportamiento de las corrientes, se efectuó un análisis en el dominio de la frecuencia (análisis espectral), se determinaron corrientes extremas y realizó un análisis de correlación cruzada entre las corrientes y el registro de marea. A continuación se presenta una tabla resumen de las velocidades y direcciones de las corrientes predominantes en cada sector de estudio (Tabla 10). El análisis detallado de las corrientes Eulerianas para cada sector se adjunta en un informe en formato digital.

**Tabla 10.** Velocidad y dirección de las corrientes predominantes en cada sector de estudio.

Sectores	Capa Profunda		Capa Intermedia		Capa Superficial	
	Velocidad (cm/s)	Dirección	Velocidad (cm/s)	Dirección	Velocidad (cm/s)	Dirección
<b>Los Médanos</b>	2-4/0-2	E - NE	2-4/0-2	E - NE	2-4/0-2	NE - E
<b>Porto Fino - Valle Alegre</b>	0-4/4-8	NE - N	0-4/4-8	NE - N	0-4/4-8	NE - N
<b>Obispito</b>	2-4/4-6	W - NW	2-4/4-6	SW - S	2-4/4-6	SW - W
<b>Zenteno - SINTRAMAR</b>	3-6/0-3	NW - W	3-6/0-3	W - NW	6-9/3-6	NW - E
<b>Calderilla - FEGEMAR</b>	2-4/4-6	W - SW	2-4/4-6	W - SE	2-4/4-6	W - NW
<b>Calderilla - SINGEMAR</b>	5-10/0-5	NE - N	5-10/0-5	NE - S	5-10/0-5	NE - N
<b>Barranquilla</b>	2-4/4-6	W - E - SW	2-4/4-6	SW - E	4-6/6-8	W - SW
<b>Maldonado</b>	4-6/2-4	E - NE	2-4/4-6	NE - E	2-4/4-6	N - NE
<b>Los Bronces</b>	4-6/2-4	W - SW	2-4/4-6	SW - S	4-6/2-4	SW - W

### 6.10 Prospección de Bancos naturales

Durante el mes de diciembre del 2017 se llevaron a cabo las prospecciones de bancos naturales en 5 de los sitios propuestos como áreas concesibles para acuicultura de pequeña escala (Tabla 11). Con respecto a los otros 8 sitios, éstos son áreas emplazadas en AMERB, por lo cual aplica el artículo N°6, inciso a del Reglamento de acuicultura en AMERB, D.S.N°96/2015.

Cabe mencionar que estas prospecciones no se pudieron realizar con presencia del fiscalizador SERNAPESCA, por lo cual se efectuó solo con personal de la Consultora abordo, dicha autorización va adjuntada en el Anexo 6.

Por otra parte, para efectos de este proyecto, por ya estar realizadas las batimetrías, se procedió a presentar a la Contra parte técnica, los planos batimétricos (PDF y CAD) con el número de transectas a inspeccionar por cada área de estudio (Tabla 11). Estos planos contenían las posiciones de ubicación de inicio y fin de cada una de ellas (planos adjuntados en formato digital al presente proyecto).

**Tabla 11:** Áreas de estudios de prospección de bancos naturales.

ÁREAS DE ESTUDIOS	HECTARIAS DEL SECTOR	SUPERFICIE MUESTREABLE	NÚMERO DE TRANSECTAS
LOS MEDANOS	1	100%	2
OBISPITO	3,5	100%	2
ZENTENO SINTRAMAR	9,98	31%	2
CALDERILLA FEGEMAR	3,8	NO BUCEABLE	NO BUCEABLE
MALDONADO	5,98	100%	3

Una vez presentados los planos batimétricos se desarrollaron las prospecciones de bancos naturales de acuerdo a la Metodología establecida en la en la Normativa 2353/2010 de la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura.

- **Procedimientos de muestreo**

En cada sitio de estudio se determinó la superficie muestreable, la cual correspondieron al 100% en los sectores menores a 30 metros de profundidad, salvo el sector de Zenteno y Calderilla Fegemar. Donde Zenteno solicitud 2 presentó profundidades entre 54 a 17 m, por lo que, se procedió a calcular el área de muestreo que correspondió al 31% de superficie muestreable, 3,1 há del área total del polígono y en Calderilla Fegemar solicitud 5, no se realizaron inspecciones por presentar profundidades mayores a 30 m.

Una vez obtenida la superficie se procedió a definir el número de unidades de muestreos que fluctuó entre 2 a 3 transectas (Tabla 11).

La ubicación de transectas, que consistían en cabos de 50 metros de longitud, fueron ubicadas de forma homogénea dentro del polígono. Los cuales se instalaron desde la embarcación hacia al fondo de cada concesión, con dos contrapesos a cada extremo para ser extendido en el fondo y dos boyerines de posición (inicio y fin de las transectas).

Una vez instaladas las transectas, el buzo procedió a recorrer la transecta y registrar en una pizarra y cámara submarina el conteo de todos los distintos organismos que constituyeron recursos hidrobiológicos, presentes en una franja de 2 metros (uno a cada lado de la transecta). Por lo demás el buzo a través de un barrido de inspección realizó un registro audiovisual con una cámara submarina, la cual fue revisada In situ y contada nuevamente desde la embarcación por el Supervisor a cargo para verificar la información proporcionada por el buzo.

Tanto la ubicación de las transectas como la inspección de buceo se repitieron según el número de transectas que tenía cada concesión.

Toda la información determinada y cuantificada de individuos presentes en las transectas, fueron registrados en el “Formulario de resultados de la evaluación directa de recursos hidrobiológicos bentónicos”, los cuales se adjuntan en formato digital al informe.

- **Determinación y cuantificación de especies hidrobiológicas**

Para cada uno de los sitios prospectados se determinaron y cuantificaron los individuos presentes a lo largo de todas las transectas y en algunos casos se cuantificaron por cuadrantes, los cuales van detallados a continuación por sector prospectado.

### **Los Médanos**

En este sector se realizaron 2 muestreos, donde se determinó un tipo de fondo duro (piedras) en la transecta 1 y un tipo de fondo blando (arena media) en la transecta 2. A su vez en la transecta 1 y 2 se evidenció la presencia del caracol cónico *Turritella Cingulata*; en la transecta 2 se observó un solo individuo de caracol tegula (*Tegula atra*) y caracol piquilhue (*Adelomelon ancilla*); en la transecta 1 se observaron 80 unidades de una macroalga roja laminar (vista In situ desde la embarcación y descrita por el buzo) a lo largo de toda la transecta. Cabe destacar que el alga roja no se pudo identificar por nombre por ello se denominó como alga roja laminar *sp.*

### **Obispito**

En el sitio emplazado en Obispito se realizaron 2 muestreos, determinando un tipo de sustrato blando (arena media) para cada una de las transectas prospectadas. Con respecto a los recursos, en las dos transectas se evidenció ausencia de recursos hidrobiológicos,

### **Zenteno Sintramar**

En esta área se efectuaron 2 muestreos identificándose para cada transecta un tipo de fondo duro (piedra). Con respecto a la inspección, en la transecta 1 se evidenciaron 3 individuos de erizo negro (*Arbacia lixula*) a lo largo de toda la transecta; en las transectas 1 y 2 se encontró un total de 5 ejemplares del recurso loco (*Concholepas concholepas*) y 13 camarones de roca.

### **Calderilla Fegemar**

En este sitio no se realizaron prospecciones de bancos naturales, debido a que es una solicitud de acuicultura no buceable por presentar profundidades mayores a 30 m.

### **Maldonado**

En esta área se desarrollaron 3 inspecciones a lo largo de 3 transectas, donde se determinó dos tipos de fondo uno de sustrato blando (arena) y otro de sustrato duro (piedras). Con respecto a la presencia de especies hidrobiológicas, a transecta 1 presentó ausencia de recursos hidrobiológicos; la transecta 2 solo presentó 4 individuos juveniles de *Turritella cingulata* en el cuadrante 1,2 y 7; en la transecta 3 se evidenciaron variedades de recursos, tales como 52 unidades de alga carola (*Callophyllis variegata*), un huiro canutillo (*Macrocystis pyrifera*), 60 unidades de huiro palo (*Lessonia trabeculata*), 177 unidades de alga roja y un individuo juvenil de ostión (*Agropecten purpuratus*).

- **Determinación de Bancos naturales de recursos hidrobiológicos**

La determinación de presencia o ausencia de bancos naturales, se determinó a través del Índice ponderado de Banco natural, el cual se efectuó calculando el número total de individuos presentes a lo largo de toda la transecta (censo) y en casos particulares por cuadrantes de 0,25 m<sup>2</sup>.

## Los Médanos

Mediante los resultados entregados por el IPBAN se determinó que no existe banco natural para ninguno de los recursos observados en las transectas 1 y 2 (Tablas 12, Tabla 13).

**Tabla 12.** Densidad promedio por M2, sector Los Médanos.

ESPECIE IDENTIFICADA	M2 UM (1)	M2 UM (2)
<b>ALGA ROJA LAMINAR</b>	0,8	0
<b>CARACOL, <i>TURRITELA CINGULATA</i></b>	0,07	0,3
<b>CARACOL PIQUILHUE</b>	0	0,4
<b>CARACOL TEGULA</b>	0	0,4

**Tabla 13.** Cálculos IPBAN de especies encontradas en el área de Los Médanos.

ESPECIE IDENTIFICADA	Nº TOTAL DE IND/M2	Sup muestreable	Densidad recurso	frecuencia ocurrencia	IPBAN	IPBAN MAX
<b>ALGA ROJA LAMINAR</b>	0,8	100	0,4	0,5	20	33,94
<b>CARACOL, <i>TURRITELA CINGULATA</i></b>	0,37	100	0,185	1	18,5	65,29
<b>CARACOL PIQUILHUE</b>	0,4	100	0,2	0,5	10	65,29
<b>CARACOL TEGULA</b>	0,4	100	0,2	0,5	10	65,29

## Zenteno Sintramar

A través de los resultados entregados por el Índice ponderado de banco natural (IPBAN) se determinó que no existe banco natural para los recursos encontrados en la inspección de las transectas de la solicitud 2 de Sintramar (Tabla 15).

**Tabla 14.** Densidad promedio por M2, sector Zenteno Sintramar solicitud 2.

ESPECIE IDENTIFICADA	M2 UM (1)	M2 UM (2)
<b>ERIZO NEGRO</b>	0,03	0
<b>LOCO</b>	0,04	0,01

**Tabla 15.** Cálculos IPBAN de especies encontradas en el área de Zenteno Sintramar solicitud 2.

ESPECIE IDENTIFICADA	Nº TOTAL DE IND/M2	Sup Muestreable	Densidad recurso	frecuencia ocurrencia	IPBAN	IPBAN MAX
ERIZO NEGRO	0,03	31	0,015	0,5	0,23	3,27
LOCO	0,05	31	0,025	1	0,775	3,77

### Maldonado

En las tablas 16 y 17 se observan los IPBAN, cuyos valores muestran que no existe presencia de bancos naturales para los recursos encontrados en la solicitud 5 de Maldonado.

**Tabla 16.** Densidad promedio por M2, sector Maldonado solicitud 5.

ESPECIE IDENTIFICADA	M2 UM (1)	M2 UM (2)	M2 UM (3)
ALGA CAROLA	0	0	0,52
HURIO	0	0	0,01
HUIRO PALO	0	0	0,6
ALGA ROJA	0	0	1,77
CARACOL, <i>TURRITELA CINGULATA</i>	0	1,6	0
OSTIÓN	0	0	0,01

**Tabla 17.** Cálculos IPBAN de especies encontradas en el área de Maldonado solicitud 5.

ESPECIE IDENTIFICADA	Nº TOTAL DE IND/M2	Sup. muestreable	Densidad recurso	frecuencia ocurrencia	IPBAN	IPBAN MAX
ALGA CAROLA	0,52	100	0,173	0,33	5,78	33,94
HURIO	0,01	100	0,0033	0,33	0,11	33,74
HUIRO PALO	0,6	100	0,2	0,33	6,67	33,74
ALGA ROJA	1,77	100	0,59	0,33	19,67	33,94
CARACOL, <i>TURRITELA CINGULATA</i>	1,6	100	0,533	0,33	17,78	65,29
OSTIÓN	0,01	100	0,0033	0,33	0,11	9

## 6.11 Documentación ambiental

De la información final de los 13 sitios propuestos, se determinó que ningún sitio se someterá al Sistema de evaluación de impacto ambiental, puesto que todas las solicitudes de concesiones para moluscos no superaron las 5,9 ha y sus producciones anuales no superaran las 300 toneladas. Con respecto a las solicitudes de concesiones para algas éstas también poseen una producción anual menores de 300 ton y sus áreas no superaran las 9,9 ha de superficie (Tabla 18).

Cabe destacar que toda la documentación exigida por la normativa 3612 del 2009 (numeral 10) para los proyectos que no se someten al SEIA van adjuntadas en formato digital al presente informe.

**Tabla 18.** Información de datos de las solicitudes de concesiones.

Polígono original	Polígono	Superficie total (há)	Producción anual (ton)	Recursos a cultivar
LOS MEDANOS	REDUCCION	1	< 300	Pectínidos, Ostreidos y algas
TORRES DEL INCA	REDUCCION	5,94	< 300	Pectínidos, Mitílidos, piure y algas
OBISPITO	SOLICITUD 4	3,5	< 300	Pectínidos, Ostreidos, Mitílidos
ZENTENO SINTRAMAR	SOLICITUD 2	9,98	< 300	Algas
CALDERILLA FEGEMAR	SOLICITUD 5	3,8	< 300	Pectínidos, Ostreidos, Mitílidos y algas
MALDONADO	SOLICITUD 5	5,98	< 300	Pectínidos, Ostreidos, Mitílidos
PAJONALES	SOLICITUD 1	5,92	< 300	Pectínidos, Mitílidos y Piure
LOS BRONCES	SOLICITUD 1	9,97	< 300	Algas
	SOLCITUD 4	9,96	< 300	Algas
LAS PEÑAS	SOLICITUD 6	5,92	< 300	Pectínidos, Mitílidos y Piure
	SOLICITUD 7	9,96	< 300	Algas
CHAÑARAL DE ACEITUNO	SOLICITUD 7	9,98	< 300	Algas
	SOLICITUD 8	9,8	< 300	Algas

## 7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La Acuicultura de pequeña escala en la III Región de Atacama, tiene un desarrollo avanzando dentro de las organizaciones artesanales, lo cual se pudo evidenciar en las visitas en terreno, donde Caldera y Huasco ya cuentan con concesiones APE, Chañaral posee prácticas experimentales de cultivo y en Freirina y Copiapó las organizaciones apuntan hacia la ejecución de esta actividad.

Respecto al levantamiento de datos, se logró abarcar la totalidad de las caletas y sindicatos propuestos en el proyecto FIPA 2013-23, y a su vez se alcanzó a visitar todas las organizaciones de la Región, las cuales delimitaron sus espacios concesibles en zonas libres, como también en sus áreas de manejo. Pese a la elevada concentración de concesiones que cuenta la Región en el sector de Bahía Inglesa, Calderilla, La herradura, Flamenco; igual se encontraron sitios libres, los cuales fueron determinados por su rica productividad para el cultivo de ostión (*Agropecten purpuratus*).

En cuanto a los 13 sitios propuestos como áreas aptas para el desarrollo de APE, se puede inferir que solo tres de ellos fueron elegidos de las organizaciones artesanales que presentó el estudio FIPA 2013-23 y los restantes son espacios delimitados por organizaciones que están en vías de desarrollo de la actividad y/o han practicado experimentaciones en acuicultura.

Por lo demás se puede deducir, que los sitios (áreas libres o espacios AMERB) están emplazados homogéneamente desde Chañaral a Freirina y en sectores donde no hay grandes conglomeraciones de concesiones.

Durante la ejecución del proyecto se debió subdividir y en algunos casos reducir los sectores propuestos en el estudio. Esta reestructuración estuvo principalmente dirigida para agilizar el tema de tramitación de las solicitudes de acuicultura APE. Para ello los sitios que consideraban cultivos de moluscos quedaron con superficies no mayores a 5,9 há y los que contemplaban cultivo de alga con superficies menores a 9,9 há.

Con respecto a las propuesta para cultivos APE, estuvieron dadas por las especies que indicaron en el formulario encuesta los pescadores, de las cuales la mayoría se inclinó en el policultivo de mitilidos, ostreidos, pectínidos piure y algas, predominado el recurso Ostión (*Agropecten purpuratus*) y los huirales (*Lessonias* y *Macrocystis*). Cabe destacar que cada una de las especies propuestas son recursos altamente comerciales dentro del

sector acuícola-pesquero chileno, de los cuales en la zona ya se practica el cultivo APE del Ostión del norte, huiro y pelillo. A su vez esta información se complementó con la data de registros obtenido de los estudios de variables ambientales determinadas para cada sector estudiado (principalmente estudio de corrientes, fondo y profundidad) y del análisis descriptivo para cultivos APE proporcionado por Acuasesorias (2017), de lo cual se determinó para la mayoría de las solicitudes, utilizar un tipo de sistemas de cultivo suspendido Long-Line y en algunos sitios, solo los que presentaron velocidades de corrientes someras en la capa de fondo (Los Médanos y Torres de Inca) un sistema de cultivo de fondo, donde para piure se propone usar los colectores de semilla y para pelillo el sistema de horquilla. Económicamente hablando, tomando los datos de Acuasesorias (2017), se debe mencionar que operar un centro de cultivo implica una alta inversión, lo cual implica que las organizaciones deberán aprender a administrar sus recursos de tal forma que tan solo con una buena operatividad del recurso ostión y *Macrocystis* (precio playa de \$950 kg de ostión y \$550 kg de *Macrocystis*, producciones señaladas en los proyectos técnicos) en los 2 primeros años se alcanzará recuperar la inversión de un cultivo APE.

De la información obtenida por el estudio de batimetría se puede evidenciar que la mayoría de los sitios a prospectar mantuvieron profundidades que variaron entre 10,5 a 40,5 m, salvo los sitios de Torres del Inca, Obispito y Maldonado que no sobrepasaron los 13,5 m de profundidad.

Del análisis de mediciones ambientales arrojadas por los valores de la columna de agua (oxigenación, temperatura y salinidad) se puede determinar que la bahía de Los Médanos presentó valores promedio para la oxigenación de 8,3 mg/L, una temperatura de 12,9 °C y una salinidad de 34,6 psu; Torres del Inca presentó en promedio 6,4 mg/L de oxigenación, temperatura de 13,1 °C y salinidad de 34,6 psu; Obispito presentó en promedio una oxigenación de 13,6 mg/L, temperatura de 13,1 °C y salinidad de 34,6 psu; en Zenteno la oxigenación promedio fue de 7,9 mg/L, una temperatura de 12,6 °C y una salinidad de 34,6 psu; Las peñas presentó una oxigenación promedio de 7,5 mg/L, temperatura promedio de 13,2 °C y una salinidad de 34,7 y Carrizalillo una oxigenación promedio de 6,9 mg/L, temperatura promedio de 12,3 °C y una salinidad de 34,6 psu. No obstante, las concesiones de Calderilla Fegemar y Los bronce obtuvieron valores de concentración de oxígeno disuelto que no sobrepasaron los 2,5 mg/L, lo cual condiciona a estas concesiones en centros de cultivos anaeróbicos. En los muestreos de sedimento se pudo

evidenciar que la mayoría de los sitios prospectados presentaron dos tipos de fondo, uno blando (arena fina y media) y uno duro compuesto en su totalidad de roca sólida. A los sitios de sustrato blando se les realizó el análisis de materia orgánica total, donde los porcentajes no sobre pasaron el 1,2%. Por lo demás, se puede desprender que los valores entregados por las variables ambientales (oxigenación, temperatura y salinidad) se encuentran dentro de los rangos óptimos para el desarrollo de cultivos de mitilidos, ostreidos, pectinidos, piure y algas en casi todos los sitios estudiados, salvo los sectores de Calderilla Fegemar y Los bronceos, los cuales presentaron una condición anóxica; y los porcentajes de materia orgánica total están dentro de los límites de aceptabilidad aeróbicos de un centro de cultivo.

De la prospección de bancos naturales, primeramente se debe mencionar que las prospecciones no se desarrollaron con los funcionarios del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, sino que, se tuvo que realizar solo con personal de la Consultora (Jefe de faena, Supervisor y buzos) quienes aplicaron la metodología propuesta en la Resolución extensa 2353/2010, que establece la metodología de prospección de bancos naturales. En las inspecciones de los recursos hidrobiológicos se evidenció presencia del recurso alga, tales como huiro palo, chicoria de mar; alga roja y alga roja laminal, estas dos últimas fueron observadas in situ desde la embarcación para saber cuál era su nombre, aunque no se pudieron reconocer por su nombre real, se identificaron con nombres descritos por su forma y color. El recurso caracol predominó en Los Médanos y Maldonado observándose en ambos sectores los individuos *Turritella cingulata*. Otro individuo observado fue el camarón el cual se evidenció en Zenteno, pero no fue considerado presencia de recurso debido a que se considera una especie migratoria. Pese a que se observaron presencia de recursos hidrobiológicos, estos no fueron establecidos como banco naturales al calcular el IPBAN de cada uno de ellos.

De la información levantada para determinar si se ingresa o no al Sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA), se determinó que las solicitudes de acuicultura no serán sometidas al SEIA y se tramitarán directamente por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura como indica la Normativa 3612 del 2009, puesto que los 13 sitios a prospectar, establecieron polígonos de concesiones que no superan las 5,9 ha para cultivos de moluscos y 9,9 ha para cultivos de algas, con producciones anuales menores a 300 ton para cultivos de mitilidos, ostreidos, pectinidos, piure y algas, como indican los proyectos técnicos adjuntados en formato digital al presente informe.

## 8. CONCLUSIÓN

En el presente estudio se logró visitar a todas las caletas presentes en el borde costero de la III Región, como además reunirse con la mayoría de las organizaciones artesanales que operan en dichas caletas.

Se pudo levantar la información de un total de 61 polígonos delimitados por cada organización de pescadores artesanales, los que fueron identificados en sitios libres como en AMERB.

Se logró proponer 13 sitios aptos para el desarrollo de la actividad de acuicultura de pequeña escala dentro de la Región de Atacama, los cuales están emplazados en 13 caletas de la Región.

Se propusieron Sistemas de cultivos suspendido long-line y Sistemas de cultivos de fondo horquillas y colectores de semilla para de cultivo de mitilidos, pecinidos, piure, ostreidos y algas.

Se realizaron los estudios de batimetrías en los 13 sitios propuestos, los que fueron la base de las prospecciones ejecutadas en el presente proyecto.

Se realizaron los estudios ambientales requeridos para una caracterización preliminar de sitios, donde la mayoría de los sitios presentaron dos tipos de sustrato un sustrato blando y un sustrato duro. Se analizó la materia orgánica total en los sustratos blandos lo cuales presentaron condiciones aeróbicas en cada sitio estudiado. Los valores ambientales registrados en la columna de agua presentaron rangos normales para 10 sitios de estudio y aptos para el cultivo de moluscos y algas. Sin embargo los sitios de Fegemar y Los bronces no presentaron los límites de aceptabilidad aeróbica en sus concesiones.

Se realizó un análisis de corrientes Eulerianas, donde la mayoría de los sitios estudiados mostraron velocidades entre 2 y 6 cm/s, con excepción del sector de Porto Fino, Calderilla Singemar y Zenteno, los cuales sobrepasaron estas velocidades en alguna de las capas analizadas de la columna de agua.

Se efectuaron las prospecciones de banco naturales en 4 sitios propuestos, donde se observó presencia de recursos alga carola, alga roja laminal, alga roja, huiro palo, *Turritela cingulata*, caracol tegula y piquilhue, loco, ostión y erizo negro. Sin embargo al

aplicar el IPBAN se constituyó que no existe banco natural para ninguno de estos individuos.

Con las nuevas reestructuraciones originadas en los polígonos o concesiones para moluscos y algas más la información levantada por la caracterización preliminar de sitios, se concluye que éstos sitios APE serán tramitados como solicitudes de concesiones a través de la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura, según indica el numeral 10 de la Resolución 3612 de 2009.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUASESORÍAS FIPA 2015-02, "Diseño y valoración de modelos de cultivo para la Acuicultura de Pequeña Escala", edición 2017.
- IFOP FIP 2003-26, "Diagnostico Ambiental para actividades de acuicultura en la zona norte (III y IV Regiones)", edición 2003.
- IFOP FIP 2013-23, "Estudio de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña a escala en la zona norte", edición 2013.
- MINSEGPRES D.S. N° 95, "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental), edición 2001.
- SHOA N°3109, Instrucciones Hidrográficas N° 9 "Especificaciones Técnicas para el Empleo y Aplicación de Tecnología GPS" 3° edición, 2005.
- SHOA N°3201, Instrucciones Oceanográficas N° 1" Especificaciones Técnicas para mediciones y análisis Oceanográficos" edición, 2005.
- SUBPESCA D.S. N° 96, "Reglamento de actividades de acuicultura en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos", edición 2015.
- SUBPESCA D.S. N° 290, "Reglamento de Concesiones de Acuicultura", edición 1993 y sus modificaciones.
- SUBPESCA D.S. N° 320, "Reglamento Ambiental para la Acuicultura", edición 2001 y sus modificaciones.
- SUBPESCA R.S. N° 2353, "Resolución de la Metodología para determinación de Banco Natural de Recursos Hidrobiológicos", edición 2010 y sus modificaciones.
- SUBPESCA R.S. N° 3612, "Resolución acompañante del RAMA", edición 2009 y sus modificaciones.

- UNIVERSIDAD SANTISIMA DE CONCEPCIÓN FIP2013-09, “Estudio de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña a escala en la zona sur (VI a XIV regiones)”, edición 2013.



Nombre: \_\_\_\_\_

Identificación: \_\_\_\_\_

Equivalencia: \_\_\_\_\_

El que espera recibir por este recurso:

\$1 a \$100mil	\$101 a \$200mil	\$201 a \$300mil	\$300mil
\$1 a \$100mil	\$101 a \$200mil	\$201 a \$300mil	\$300mil
\$1 a \$100mil	\$101 a \$200mil	\$201 a \$300mil	\$300mil

2. ¿Qué tipo de cultivo le gustaría tener?

Nonocultivo

Policultivo

3. En qué área de la mata le gustaría realizar la actividad de acuicultura

Indicar coordenadas geográficas del sector delimitado

Localidad donde se desarrollará la actividad acuícola

Comuna donde se desarrollará la actividad acuícola

Localidad donde se desarrollará la actividad acuícola

4. Posee alguna Solicitud de acuicultura en trámite

si

no

si su respuesta es afirmativa, responder en el recuadro

¿qué tipo de solicitud tramitó

5. Posee área de manejo

si

no

si su respuesta es afirmativa, responder a, b, c, d y e

i) ¿Qué tipo de especies mantiene en las AMERBS?

ii) ¿Qué cantidad tiene permitida extraer de cada especie?

iii) ¿Quiénes son los encargados de realizar los muestreos biológicos de las especies de las AMERBS?

iv) Le gustaría cultivar dentro del área de manejo

si

no

v) Cuál de todas las especies que tiene en AMERBS, le gustaría cultivar

## 10.2 Coordenadas geográficas de los 9 sitios de estudios de Corrientes Eulerianas

ADCP	GEOGRAFICAS		UTM	
	Latitud (S)	Longitud (W)	ESTE	NORTE
ADCP1	26° 28' 34.6"	70° 41' 57.8"	19 J 330606	7070449
ADCP2	26° 32' 22.6"	70° 42' 14.7"	19 J 330231	7063428
ADCP3	26° 44' 49.3"	70° 45' 16.7"	19 J 325509	7040380
ADCP4	26° 51' 02.4"	70° 49' 34.1"	19 J 318562	7028800
ADCP5	27° 04' 51.0"	70° 50' 57.7"	19 J 316627	7003264
ADCP6	27° 05' 13.6"	70° 52' 02.3"	19 J 314860	7002542
ADCP7	27° 32' 18.2"	70° 54' 09.6"	19 J 312114	6952488
ADCP8	27° 37' 01.0"	70° 54' 40.7"	19 J 311395	6943772
ADCP9	28° 40' 19.2"	71° 19' 34.5"	19 J 272678	6826137

### 10.3 Resolución Consultor Ambiental



Subdirección de Acuicultura	
<i>[Handwritten Signature]</i>	<i>[Handwritten Signature]</i>
DEPTO. G.R.F.A.	
<i>[Handwritten Signature]</i>	<i>[Handwritten Signature]</i>
Subdirección Jurídica	
<i>[Handwritten Signature]</i>	<i>[Handwritten Signature]</i>
Abogado Redactor	
<i>[Handwritten Signature]</i>	
EMS	

ORDENA INSCRIPCIÓN DE CONSULTORA E INGENIERIA GEOMAR LIMITADA EN EL REGISTRO DE PERSONAS ACREDITADAS PARA ELABORAR LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SANITARIA Y LAS CERTIFICACIONES EXIGIDAS POR LA LEY DE PESCA Y ACUICULTURA Y SUS REGLAMENTOS.

RESOLUCIÓN EXENTA Nº

VALPARAÍSO 19 OCT. 2017

**VISTOS:** la solicitud de inscripción en el registro de personas acreditadas para elaborar los instrumentos de evaluación ambiental y sanitaria y las certificaciones exigidas por la ley general de pesca y acuicultura y sus reglamentos, en la categoría correspondiente a consultor ambiental, y los antecedentes presentados por Consultora e Ingeniería Geomar Limitada; el DFL Nº 5, de 1983, el D.S. 430, de 1991, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley General de Pesca y Acuicultura, la ley Nº 20.434 y el D.S. Nº 319, de 2001, todos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, hoy Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; el D.S. Nº 15, de 2011, del Ministerio antes citado; lo dispuesto en la Ley Nº 19.880, de 2003, sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado; y la Resolución Nº 1.600, de 2008 de la Contraloría General de la República.

**CONSIDERANDO:**

1º Que la ley Nº 20.434, citada en Vistos, modificó la Ley General de Pesca y Acuicultura en materia de acuicultura, incorporando el artículo 122 letra K que señala que el Servicio Nacional de Pesca, en el ejercicio de sus funciones de fiscalización, estará facultado para llevar un registro de las personas naturales o jurídicas acreditadas para elaborar los instrumentos de evaluación ambiental y sanitaria así como las certificaciones de que trata la ley General de Pesca y Acuicultura o los reglamentos dictados conforme a ella.



2º Que el cuerpo normativo antes individualizado señaló que un reglamento establecería los requisitos técnicos y financieros que debían cumplir los interesados para ser incorporados al Registro respectivo, dictándose al efecto el Reglamento contenido en Decreto Supremo Nº 15, citado en Vistos.

3º Que el artículo 4º del referido Reglamento estableció que el Registro comprenderá las categorías de certificador de la condición sanitaria de las especies hidrobiológicas, certificador de la desinfección, consultor ambiental, entidad de análisis y laboratorio de diagnóstico. Así también el artículo 8º del mismo cuerpo reglamentario estableció los requisitos que deberán cumplir los consultores ambientales para ser inscritos en el Registro en la categoría correspondiente.

4º Que la solicitud y antecedentes presentados, por Consultora e Ingeniería Geomar Limitada, da cumplimiento a las exigencias legales y reglamentarias para ser inscrita en el Registro Nacional que lleva este Servicio en la categoría de consultor ambiental.

#### RESUELVO:

1º **INSCRIBASE**, con fecha 10 de octubre de 2017, a Consultora e Ingeniería Geomar Limitada, RUT 77.255.480-K, domiciliada en 6 Norte Número 981 Viña del Mar, representada por don Alexis Aldayuz Salomón, RUT 9.198.314-1, con el Número 115, en el Registro Nacional de personas acreditadas para elaborar los instrumentos de evaluación ambiental y sanitaria y las certificaciones exigidas por la ley general de pesca y acuicultura y sus reglamentos, en la categoría de consultor ambiental, por un plazo de 3 años, que se renovará a petición del interesado por iguales períodos, salvo que se configure una causal de suspensión o eliminación del registro.

2º El incumplimiento de las obligaciones impuestas en el artículo 20 del Decreto Supremo Nº 15, citado en VISTOS, será sancionado conforme lo establecido en el título VI de la misma norma.



3° La presente resolución podrá ser impugnada por la interposición de los recursos de reposición y jerárquico, contemplados en el artículo 59 de la Ley 19.880, ante este Servicio y dentro del plazo de 5 días hábiles contado desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las demás acciones y recursos que correspondan de acuerdo a la normativa vigente.

ANÓTESE Y NOTIFIQUESE

  
JOSÉ MIGUEL BURGOS GONZÁLEZ  
DIRECTOR NACIONAL  
SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA

**DISTRIBUCIÓN:**

- Interesada
- Subdirección Acuicultura
- Depto. Gestión Ambiental
- Depto. G.P.F.A.
- Oficina de Partes



## 10.4 Resolución de Entidad de Análisis



Subdirección de Acuicultura
MJM
Depto. Gestión Ambiental
E.S.F.
Subdirección Jurídica
JJG
Abogado Redactor
E.M.S.



RENUEDA INSCRIPCIONES DE SOCIEDAD LINNAEUS LTDA., PLANCTON ANDINO LTDA., GEEAA LTDA., AQUAGESTIÓN S.A., ECOVERDE LTDA., RAMALAB E.I.R.L., ECOSISTEMA LTDA. Y GEOGAMA LTDA., EN LA CATEGORÍA DE ENTIDADES DE ANÁLISIS Y DE ETECMA E.I.R.L., SEDE PUERTO MONTT Y CASTRO Y LABORATORIO ANTARES S.A. EN LA CATEGORÍA DE LABORATORIOS DE DIAGNÓSTICO EN EL REGISTRO DE PERSONAS ACREDITADAS PARA ELABORAR LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACION AMBIENTAL Y SANITARIA Y LAS CERTIFICACIONES EXIGIDAS POR LA LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA Y SUS REGLAMENTOS, EN LOS TÉRMINOS QUE INDICA.

RESOLUCIÓN EXENTA Nº 4015

VALPARAÍSO 31 AGO. 2017

**VISTOS:** Las solicitudes de renovación de inscripciones en el registro de personas acreditadas para elaborar los instrumentos de evaluación ambiental y sanitaria y las certificaciones exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus reglamentos, en la categoría correspondiente a entidades de análisis de LINNAEUS LTDA., PLANCTON ANDINO LTDA., GEEAA LTDA., AQUAGESTIÓN S.A., ECOVERDE LTDA., RAMALAB E.I.R.L., ECOSISTEMA LTDA. y GEOGAMA LTDA. y en la categoría de laboratorios de diagnóstico de ETECMA E.I.R.L., sede Puerto Montt y sede Castro y LABORATORIO ANTARES S.A., los antecedentes acompañados a las mismas; el DFL Nº 5, de 1983, el D.S. 430, de 1991, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley General de Pesca y Acuicultura, la ley Nº 20.434 y el D.S. Nº 319, de 2001, todos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, hoy Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; el D.S. Nº 15, de 2011, del Ministerio antes citado; lo dispuesto en la Ley Nº 19.880, de 2003, sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado y la Resolución Nº1600, de 2008, de la Contraloría General de la República.

### CONSIDERANDO:

1º Que, el Reglamento contenido en el Decreto Supremo Nº 15, citado en Vistos, estableció los requisitos técnicos y financieros que debían cumplir los interesados para ser incorporados al Registro respectivo.



2º Que, el artículo 4º del referido Reglamento, estableció que el Registro comprenderá las categorías de certificador de la condición sanitaria de las especies hidrobiológicas, certificador de la desinfección, consultor ambiental, entidad de análisis y laboratorio de diagnóstico. Así también los artículos 9º y 10º del mismo cuerpo reglamentario establecieron los requisitos que debían cumplir las entidades de análisis y los laboratorios de diagnóstico, para ser inscritos en el Registro en la categoría correspondiente.

3º Que, laboratorios LINNAEUS LTDA, PLANCTON ANDINO LTDA, GEEAA LTDA, AQUAGESTIÓN S.A., ECOVERDE LTDA, RAMALAB E.I.R.L., ECOSISTEMA LTDA, y GEOGAMA LTDA, se encuentran incorporadas al referido Registro desde el día 09 de septiembre del año 2011, en la categoría de entidades de análisis, con los números 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 respectivamente, y en la categoría de laboratorio de diagnóstico, el Laboratorio de Especialidades Técnicas y Marinas ETECMA E.I.R.L., sede Puerto Montt y sede Castro, incorporado al Registro a contar de la misma fecha con los números 1 y 4, respectivamente y LABORATORIO ANTARES S.A., incorporado al Registro el 12 de Agosto de 2014 con el número 13.

4º Que, asimismo, el artículo 18 del D.S Nº 15, citado en Vistos, indica que la inscripción, tanto de las personas naturales como jurídicas que se encuentren incorporadas en el Registro referido, en cualquiera de las categorías que éste contempla, tendrá vigencia de tres años y se renovará a petición del interesado por periodos iguales, salvo que se configure una causal de suspensión o eliminación del Registro.

5º Que, en atención de lo expuesto las referidas entidades de análisis y laboratorios de diagnóstico han solicitado nuevamente la renovación de sus inscripciones en el Registro Nacional que lleva este Servicio, en la categoría respectiva y que han dado cumplimiento a las exigencias reglamentarias para éstos efectos.

#### RESUELVO:

1.- **RENUÉVASE**, a contar de la fecha término de la inscripción original o anterior, según corresponda, en la categoría de entidades de análisis a laboratorios **LINNAEUS LTDA, PLANCTON ANDINO LTDA., GEEAA LTDA., AQUAGESTIÓN S.A., ECOVERDE LTDA., RAMALAB E.I.R.L., ECOSISTEMA LTDA. y GEOGAMA LTDA.**, con los números 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 respectivamente, y en la categoría de laboratorios de diagnóstico, con el número 1 y 4, al Laboratorio de Especialidades Técnicas y Marinas **ETECMA E.I.R.L. sede Puerto Montt y sede Castro respectivamente**, y al laboratorio **ANTARES S.A.** con el número 13, en el



acreditadas para elaborar los instrumentos de evaluación ambiental y sanitaria y las certificaciones exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus reglamentos, por un plazo de 3 años, , que podrá ser renovado nuevamente a petición del interesado por iguales períodos, salvo que se configure una causal de suspensión o eliminación del Registro.

2.- Cualquier incumplimiento de las obligaciones impuestas en el artículo 20 del D.S. N° 15, citado en Vistos, se sancionará conforme lo establecido en el título VI de la misma norma.

3.- La presente resolución podrá ser impugnada por la interposición de los recursos de reposición y jerárquico, contemplados en el artículo 59 de la Ley 19.880, ante este Servicio y dentro del plazo de 5 días hábiles contado desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las demás acciones y recursos que correspondan de acuerdo a la normativa vigente.

#### **ANÓTESE Y NOTIFIQUESE**

  
**JOSÉ MIGUEL BURGOS GONZÁLEZ**  
**DIRECTOR NACIONAL**  
**SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA**

**DISTRIBUCIÓN:**  
- Interesados  
- Subdirección Jurídica.  
- Dpto. G.P.F.A.  
- Oficina de Partes



## 10.5 Carta mediciones ambientales



Valparaíso, 25 de mayo del 2017

Carta FIPA N° 514

Señor  
Alexis Aldayuz  
Representante Legal  
Consultora e Ingeniería Geomar  
**VIÑA DEL MAR**

De mi consideración:

En relación a su carta del 17/05/17, comunico a Ud. que se acepta lo propuesto para el proyecto FIPA 2016-09: "Estudio de prospección de sitios como áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala y acuicultura en AMERB en la III Región de Atacama", en cuanto a que para polígonos mayores a 30 hectáreas, se considerará la medición de una estación por hectárea.

Saluda atentamente a Ud.,

  
**LUIS CARROZA LARRONDO**  
Director Ejecutivo

Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura

MZB/mzb

## 10.6 Carta prospección de Bancos Naturales



Valparaíso, 16 de octubre del 2017

Carta FIPA N°1107

Señor  
Alexis Aldayuz  
Representante Legal  
Consultora e Ingeniería Geomar Ltda.  
**VIÑA DEL MAR**

En relación al desarrollo del proyecto FIPA 2016-09 denominado "Estudio de prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y Acuicultura en AMERB en la III Región de Atacama", y en particular sobre el objetivo específico N° 4.6 definido como "Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia o presencia de recursos hidrobiológicos.", se informa lo siguiente:

- a) De acuerdo a las bases del proyecto, este particular objetivo específico debía ser realizado en función de los siguientes elementos (definidos en los puntos 5.6.1 y 5.6.2 de las bases técnicas):
  - i. Para la determinación de ausencia o presencia de recursos hidrobiológicos en cada sector en estudio, se deberá utilizar la metodología señalada en la Res. Exenta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura N°2.353/2010 y sus modificaciones, la cual Establece Metodología para determinación de banco Natural de Recursos Hidrobiológicos.
  - ii. En el caso de la determinación de bancos naturales, esta deberá llevarse a cabo incluyendo la participación de un inspector perteneciente al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, participación que tiene como finalidad certificar la correcta aplicación de la metodología definida para este fin.
  
- b) A través de Memo D.Ac. N°1.199 de 10.10.2017, el Jefe de la División de Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, informa al Director Ejecutivo del FIPA que:
  - i. Que habiendo realizado diversas gestiones ante el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, éste ha informado que no posee disponibilidad financiera para realizar durante el año 2017, las labores de inspecciones de terreno que son requeridas para el cumplimiento del objetivo específico N° 4.6.
  - ii. En función de lo anterior, la División de Acuicultura, solicita que el ejecutor pueda determinar la ausencia o presencia de recursos hidrobiológicos en cada sector del estudio, utilizando la metodología señalada en la Res. Exenta (SSPA) N°2353/2010 y sus modificaciones, la cual Establece Metodología para determinación de banco Natural de



Recursos Hidrobiológicos; sin la presencia de un inspector perteneciente al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, de acuerdo al motivo enunciado en el punto i).

- c) Habiendo sido informado el Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura sobre la solicitud de la División de Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, durante su sesión N°249, realizada el 12 de octubre del presente, se determinó que esta situación constituye una fuerza mayor no imputable al ejecutor del proyecto y aprueba tal solicitud. Por lo anterior, se mandata a esta Dirección Ejecutiva informar al ejecutor del proyecto Consultora e Ingeniería Geomar Ltda., que le será posible cumplir con lo mandataado en el objetivo específico N°4.6 del proyecto, sin la necesidad de contar con la presencia del profesional del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

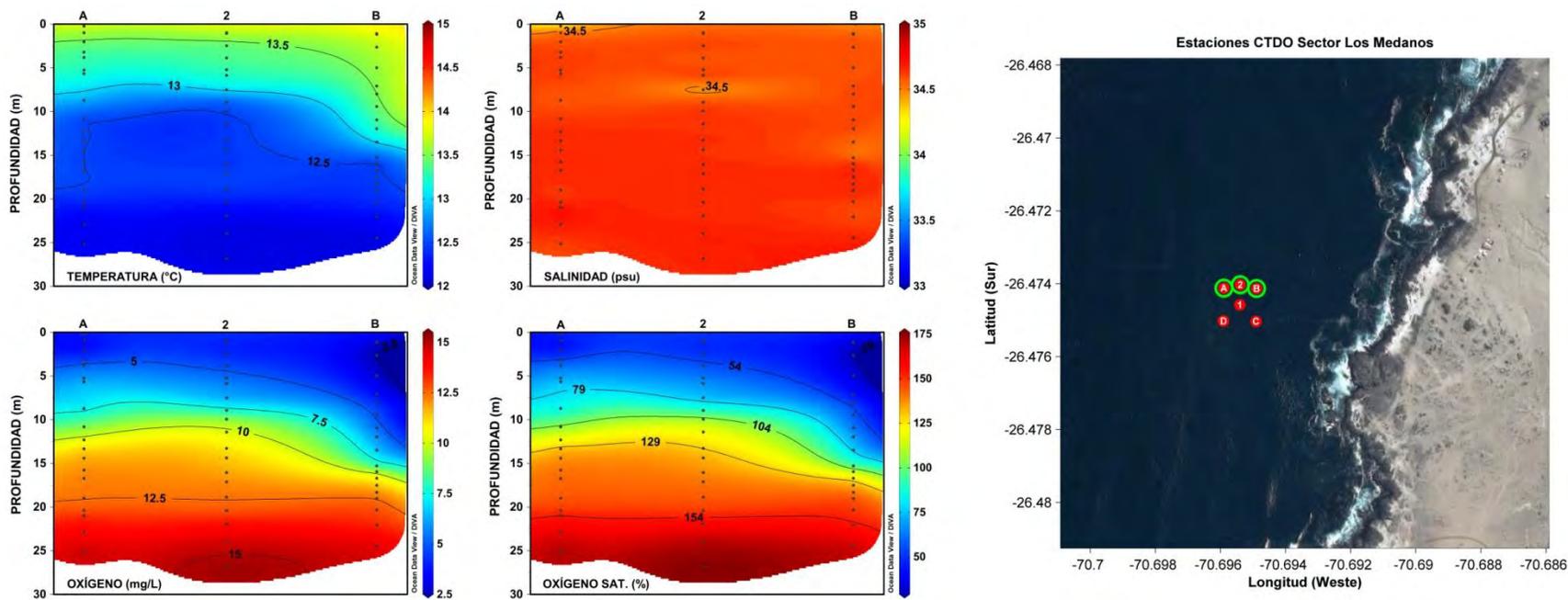
Saluda atentamente a Ud.,

  
**LUIS CARROZA LARRONDO**  
Director Ejecutivo  
Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura

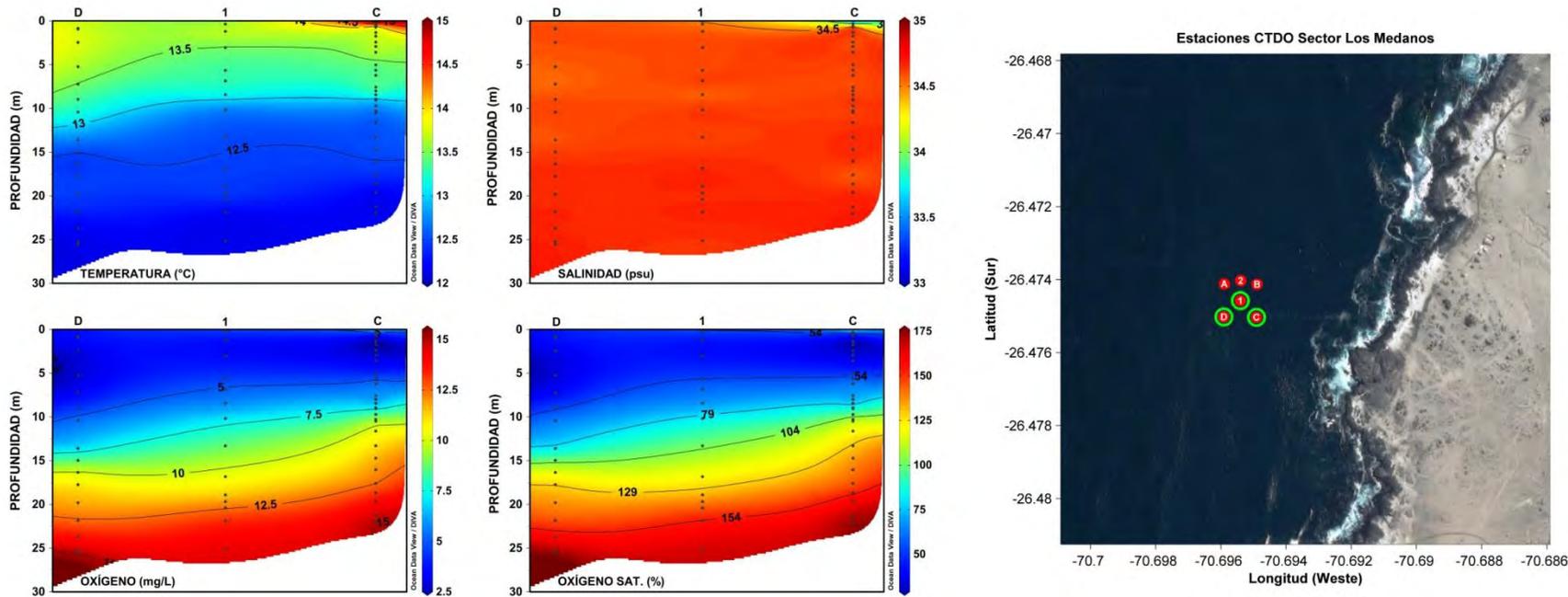


Cc División Acuicultura SSPA.

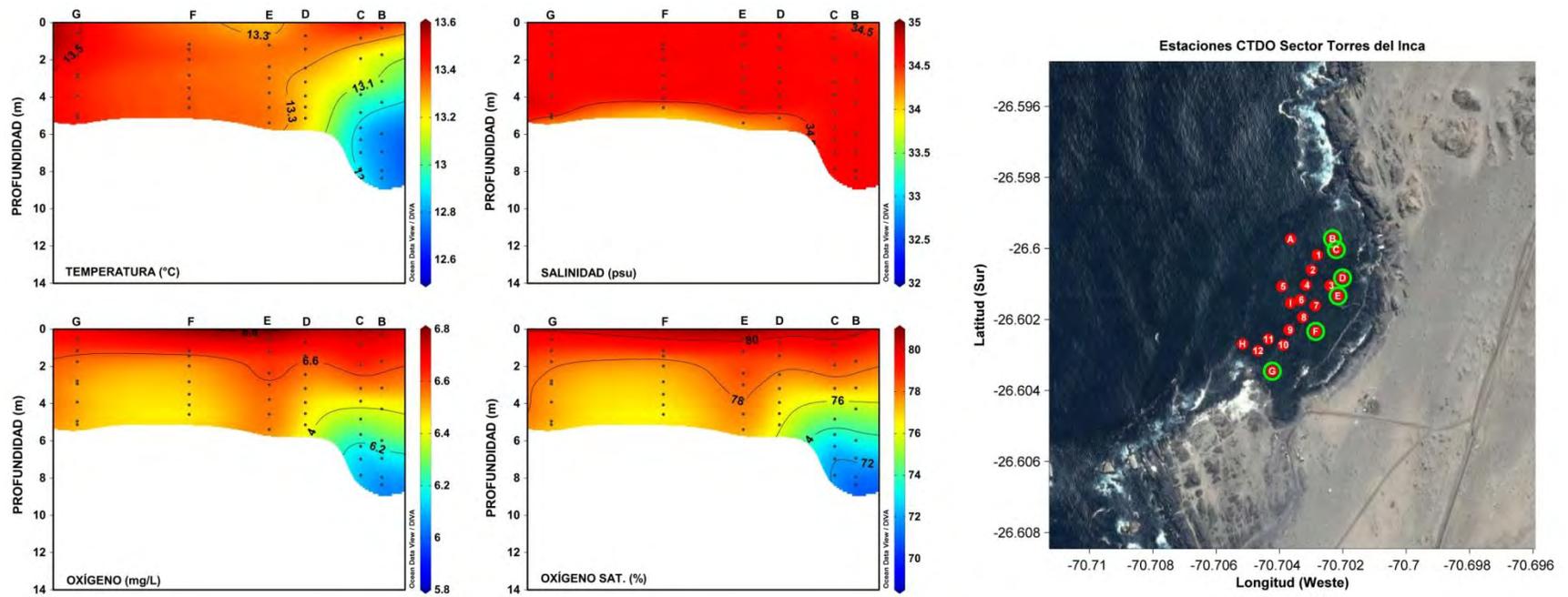
### 10.7 Perfiles de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en la columna de agua.



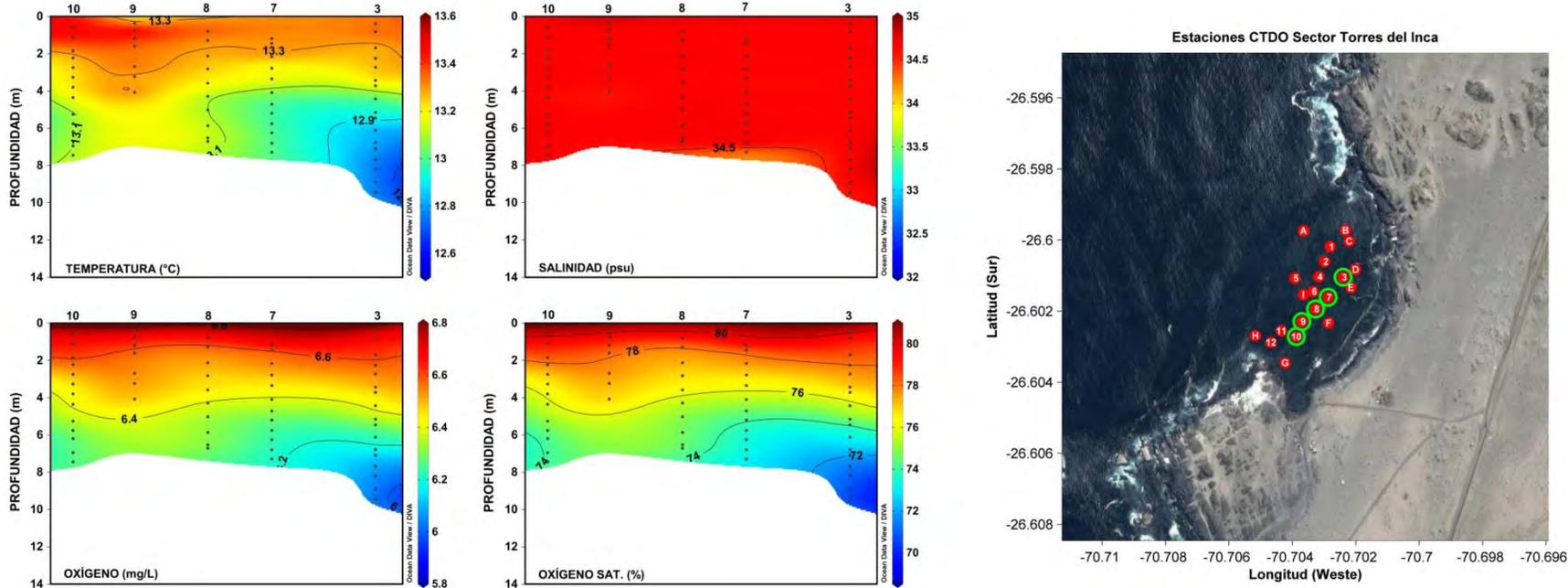
**Figura 12:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Los Médanos.



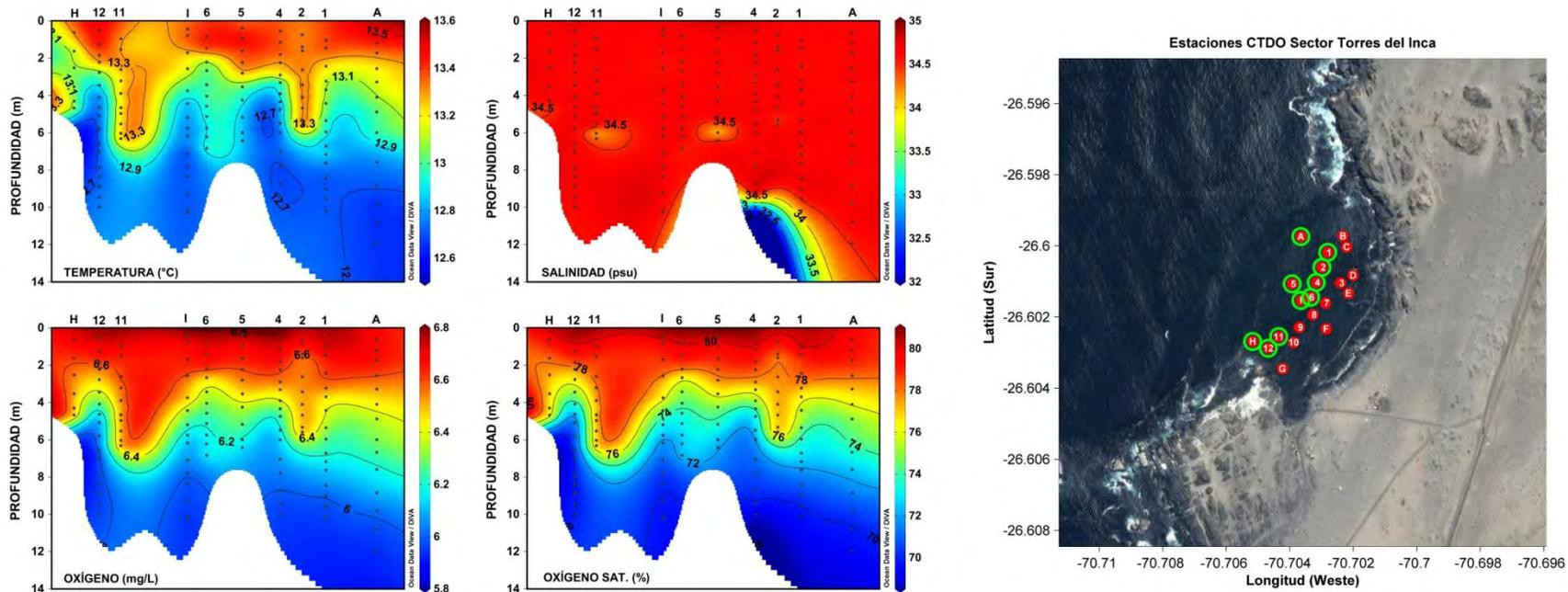
**Figura 13:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Los Médanos.



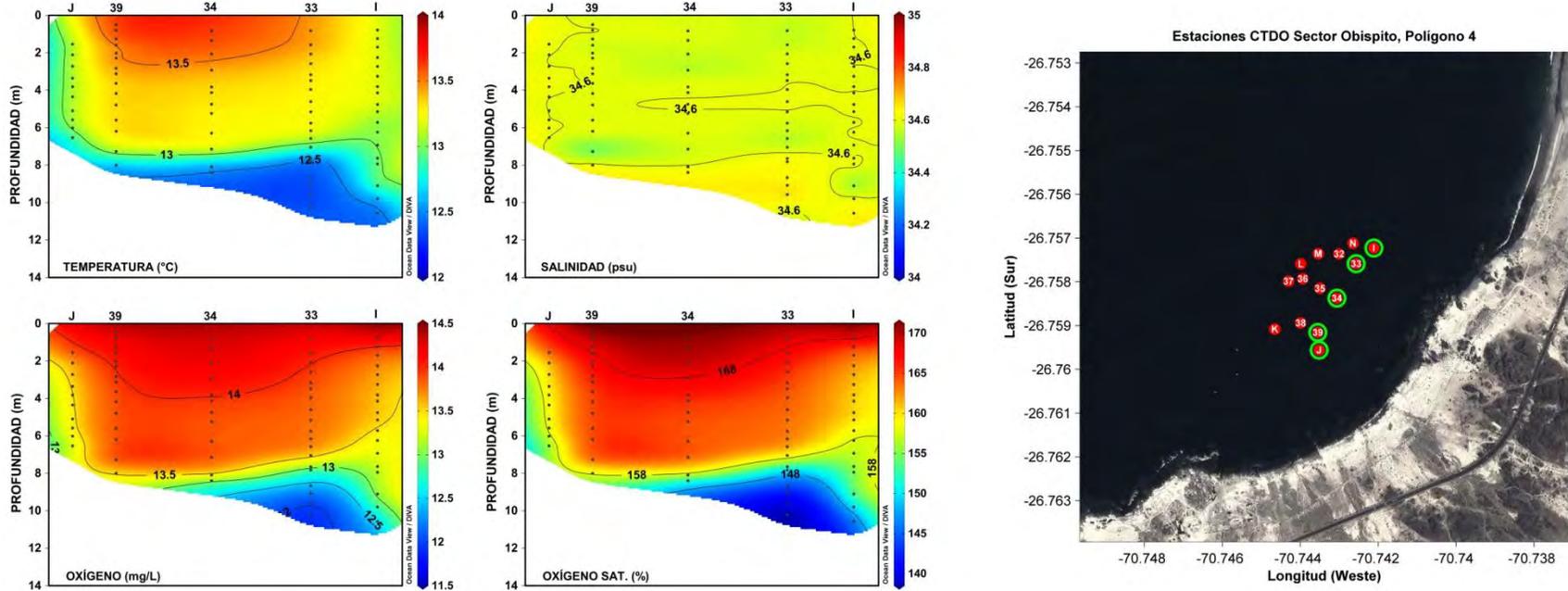
**Figura 14:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Torres del Inca.



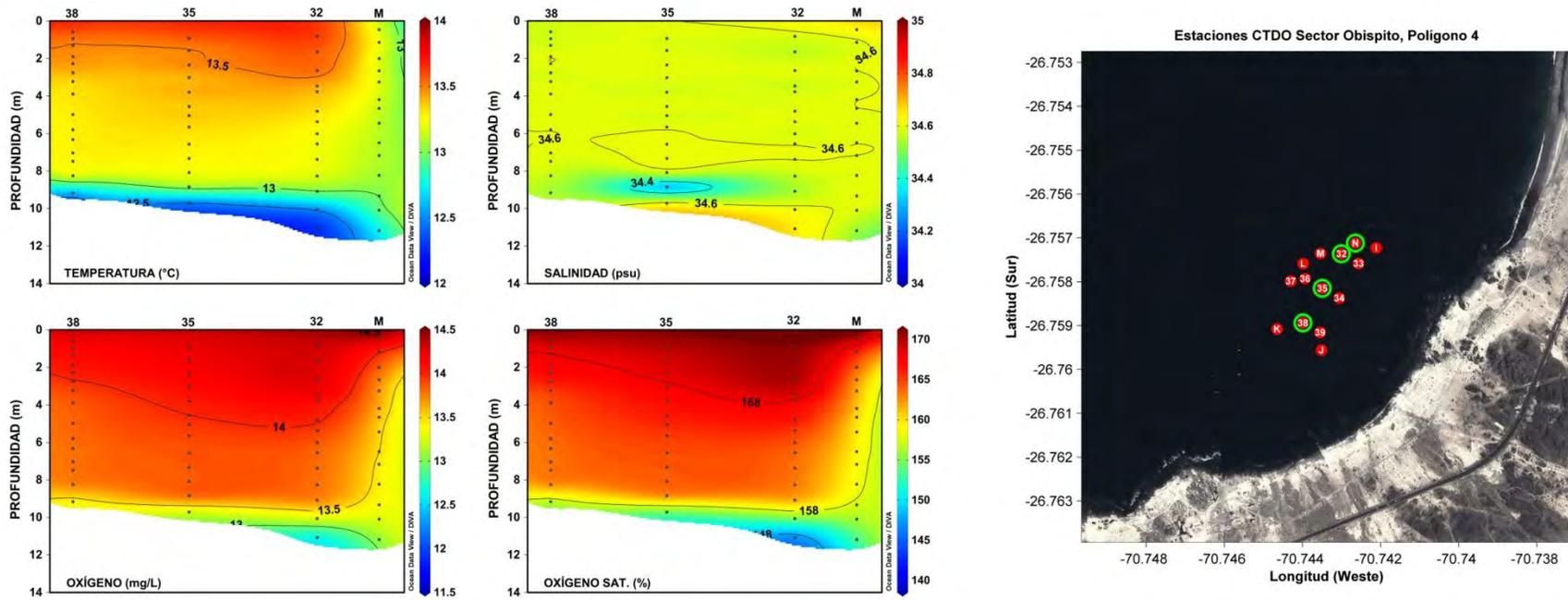
**Figura 15:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Torres del Inca.



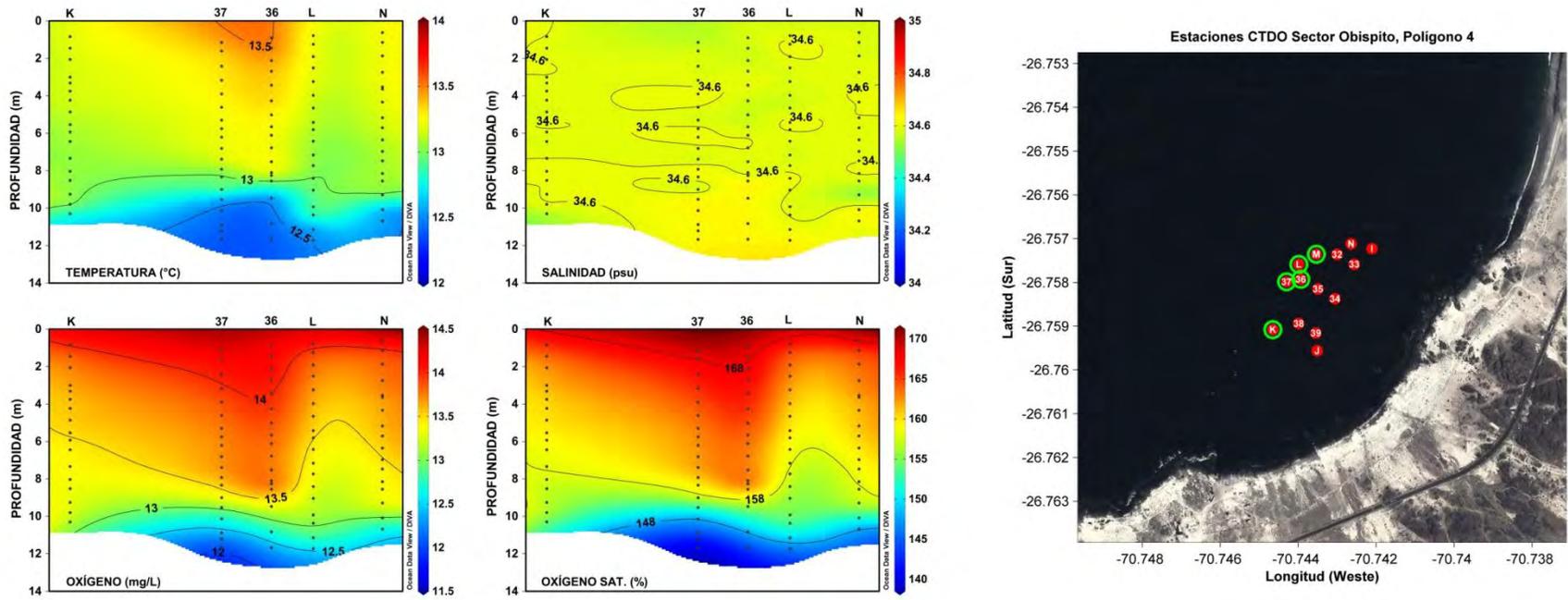
**Figura 16:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 3, sector Torres del Inca.



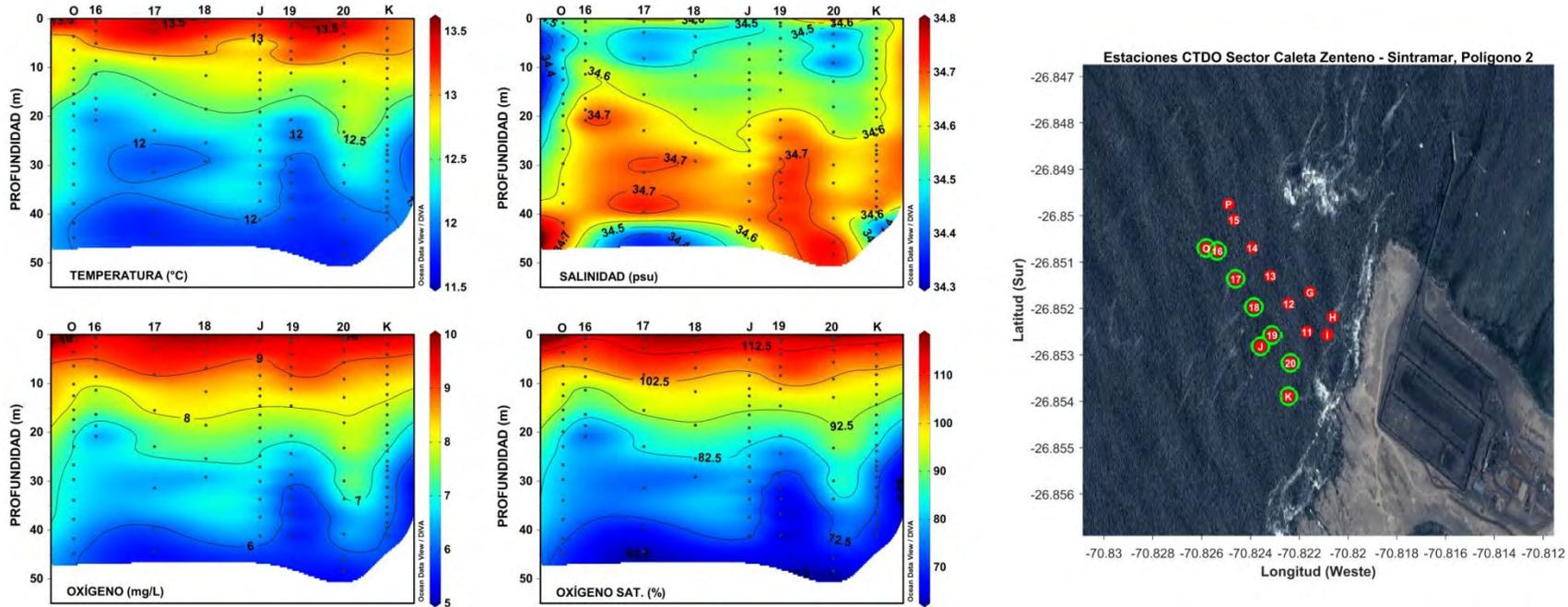
**Figura 17:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Obispio – Solicitud 4.



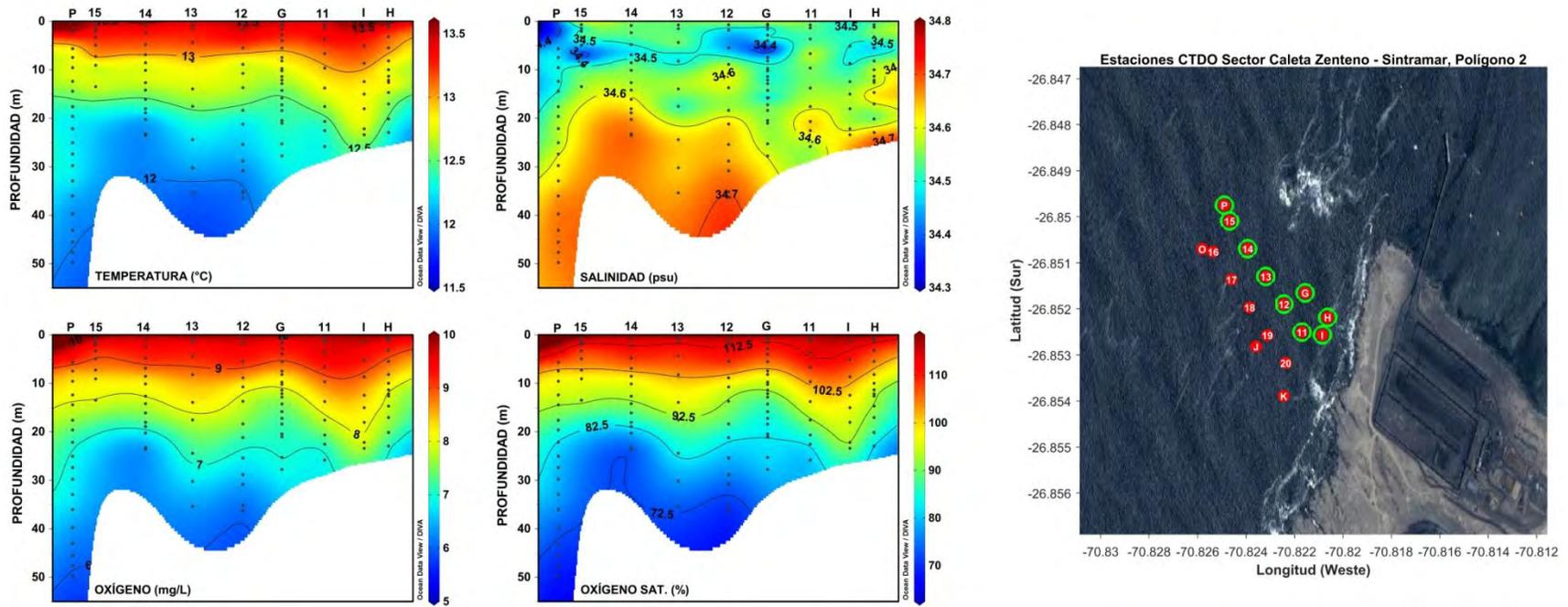
**Figura 18:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Obispo – Solicitud 4.



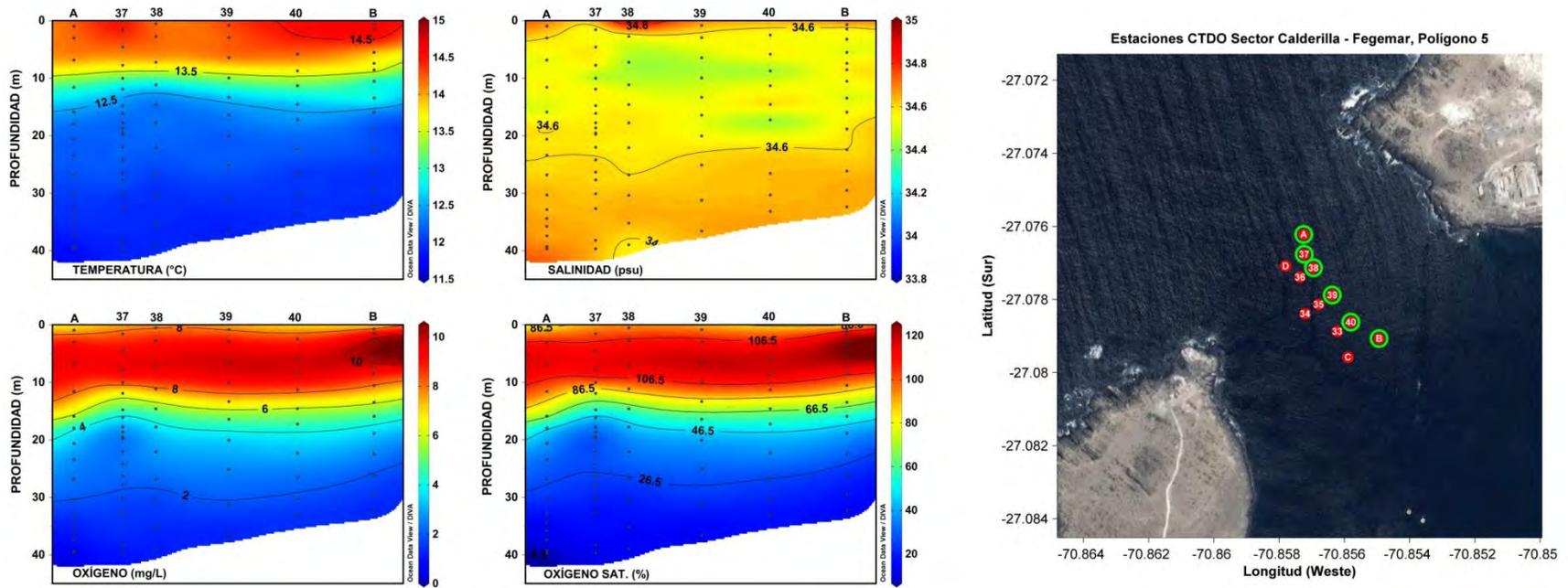
**Figura 19:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 3, sector Obispito – Solicitud 4.



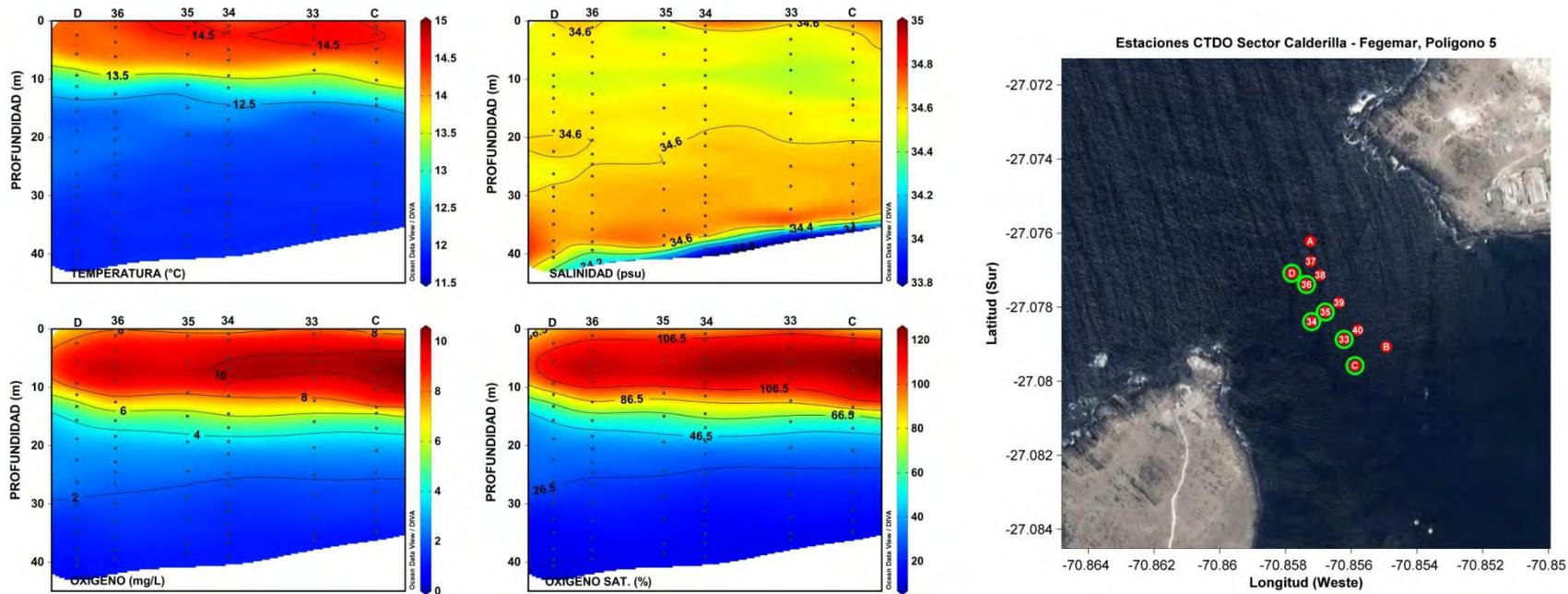
**Figura 20:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Zenteno SINTRAMAR – Solicitud 2.



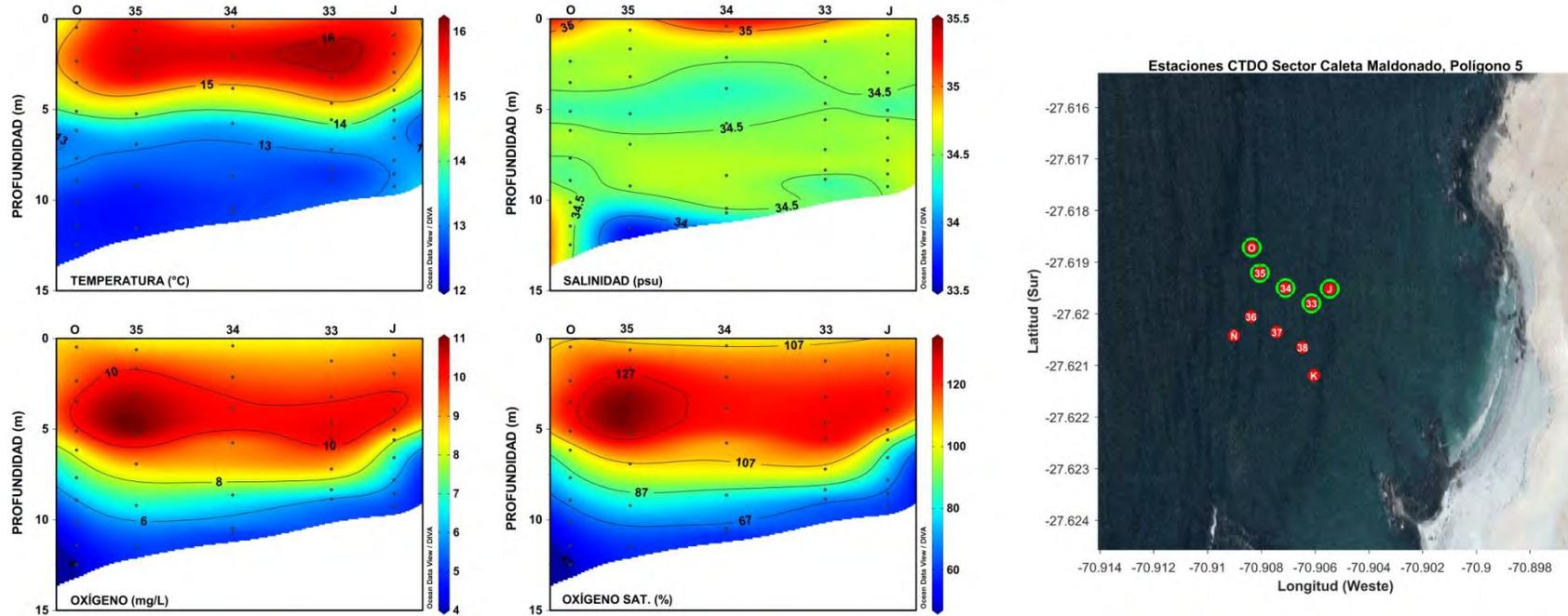
**Figura 21:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Zenteno SINTRAMAR – Solicitud 2.



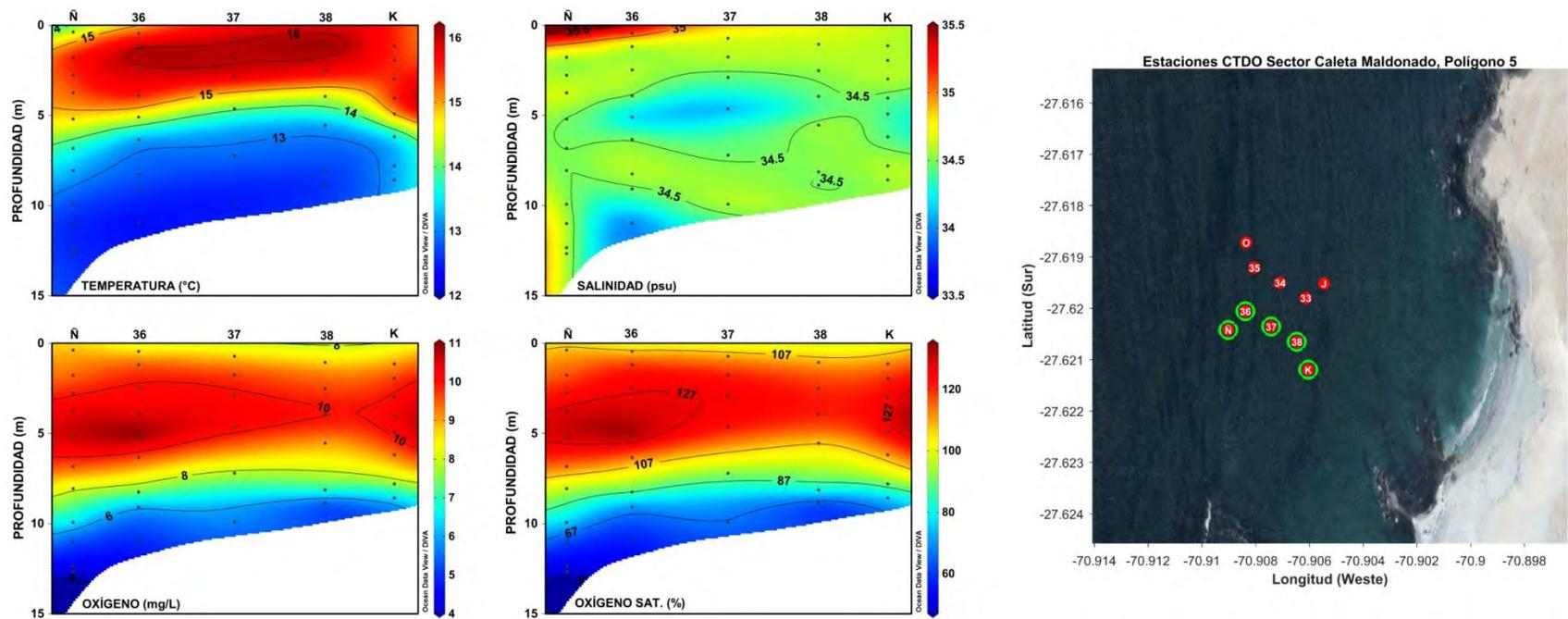
**Figura 22:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Calderilla FEGEMAR – Solicitud 5.



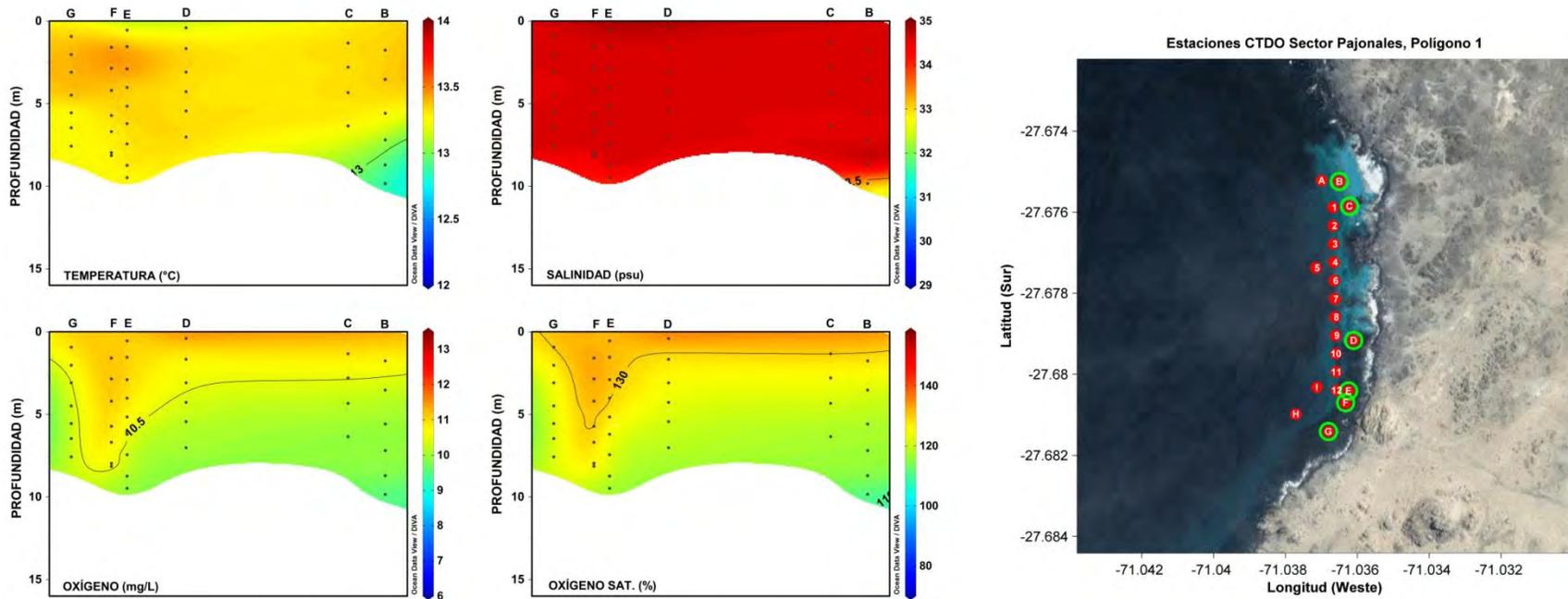
**Figura 23:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Calderilla FEGEMAR – Solicitud 5.



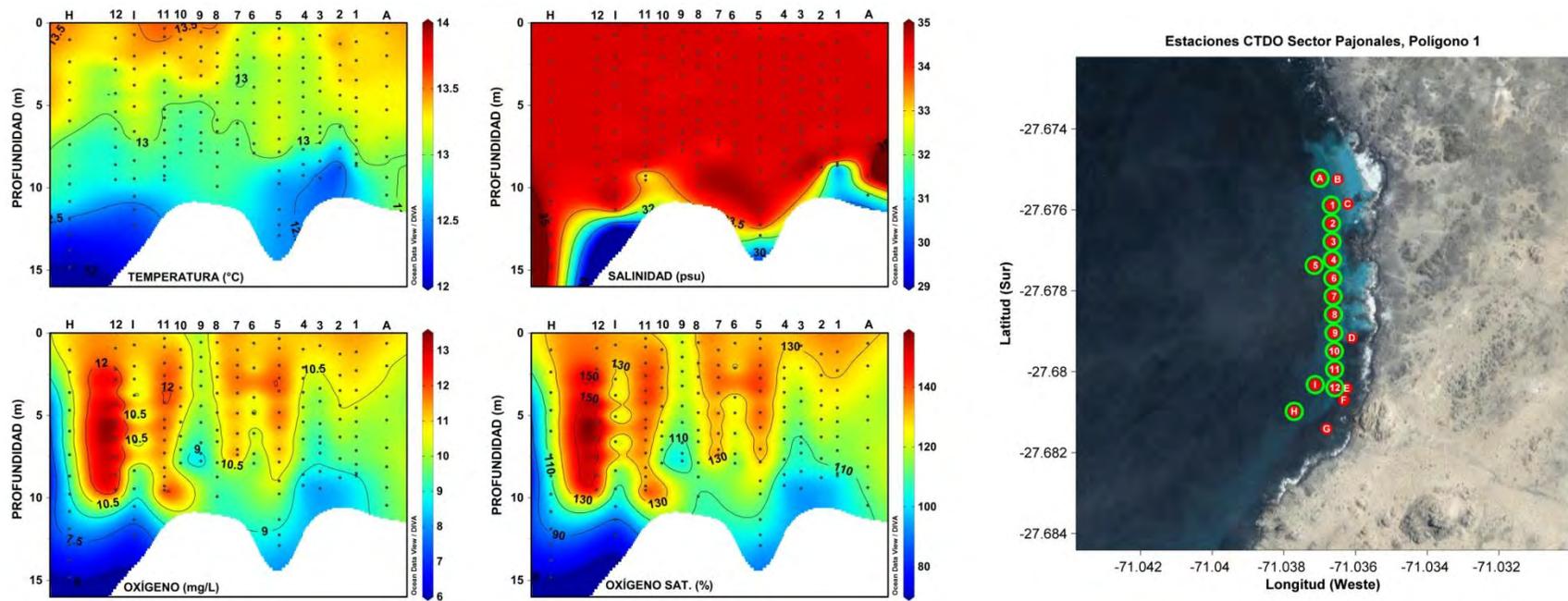
**Figura 24:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Maldonado – Solicitud 5.



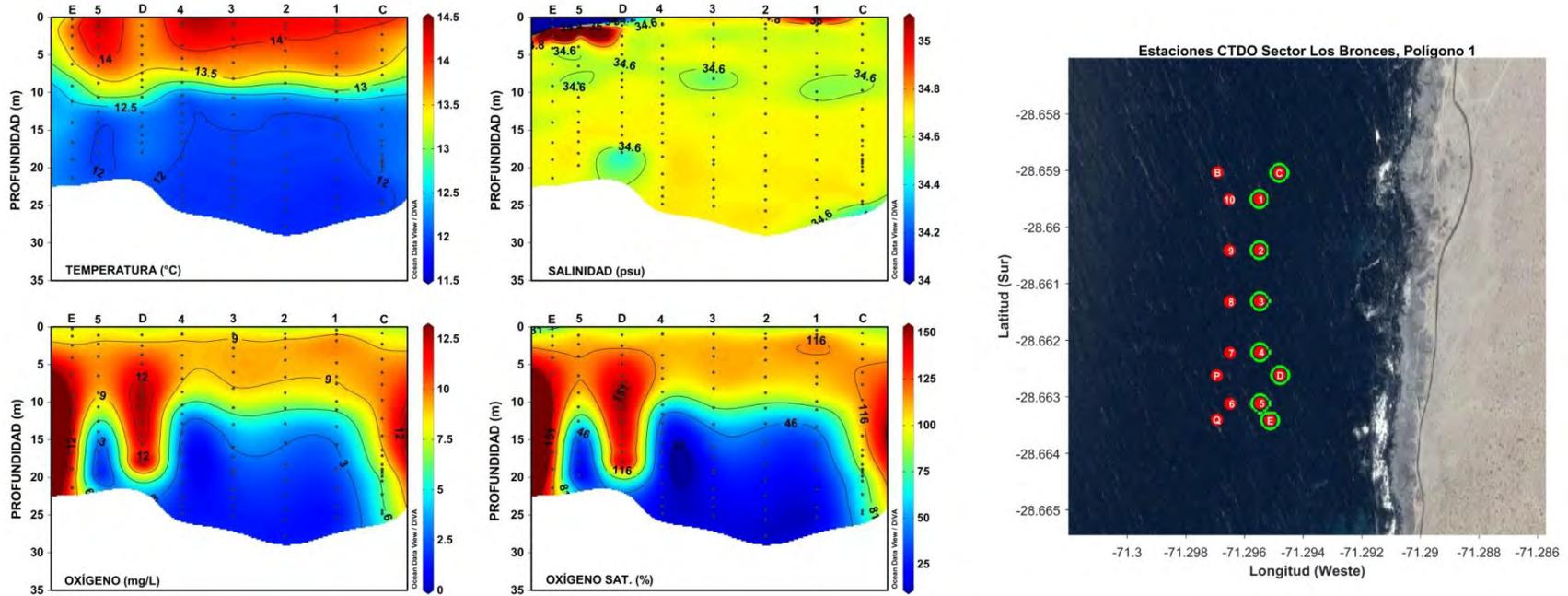
**Figura 25:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Maldonado – Solicitud 5.



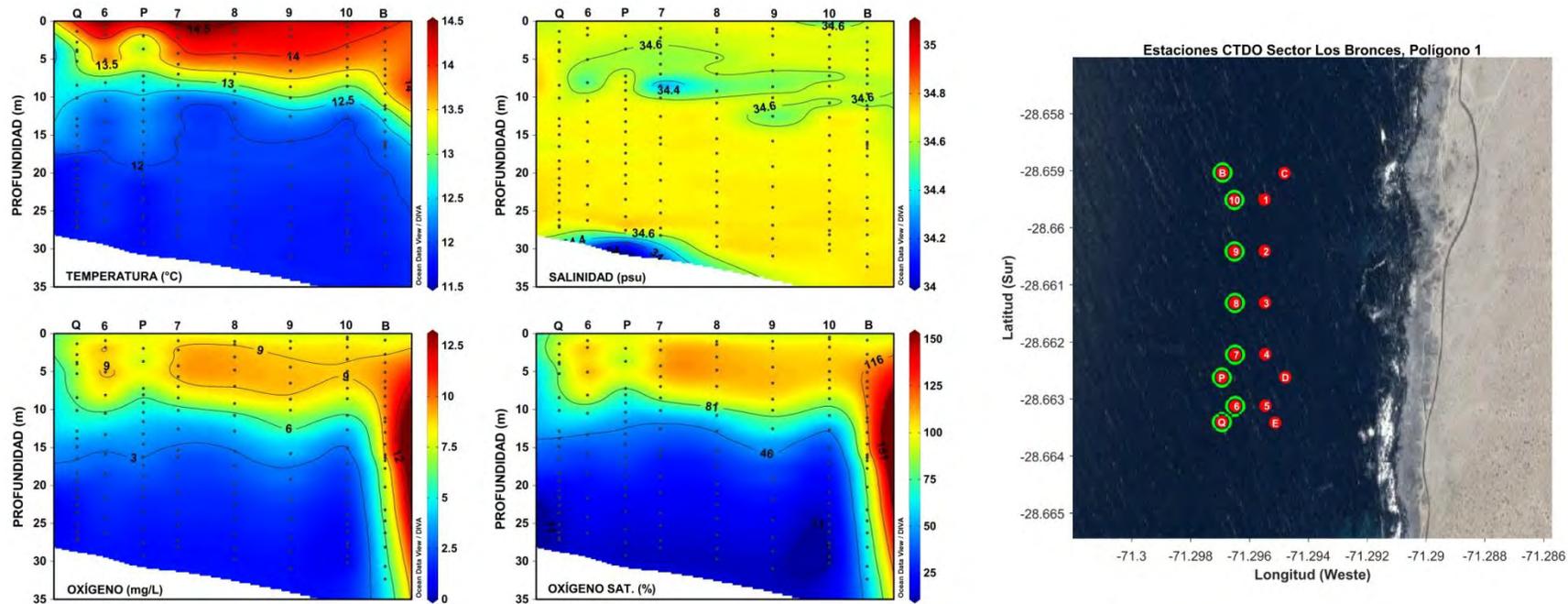
**Figura 26:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Pajonales – Solicitud 1.



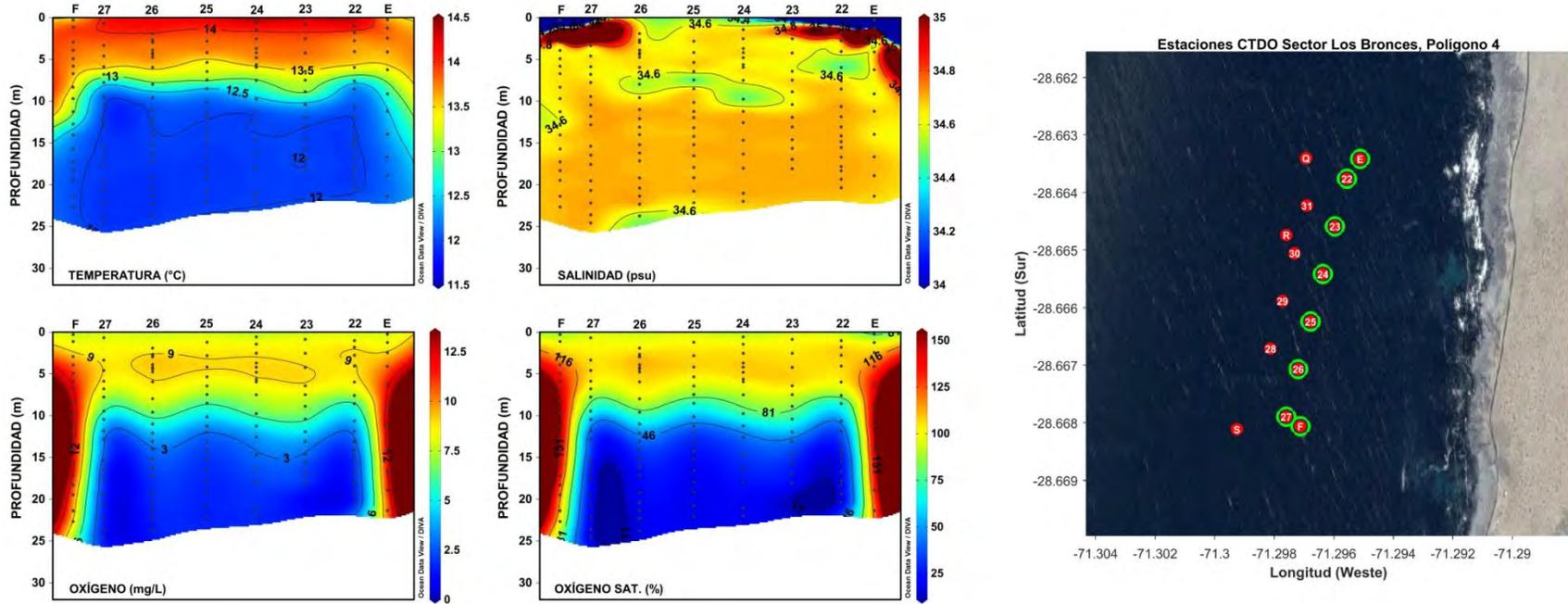
**Figura 27:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Pajonales – Solicitud 1.



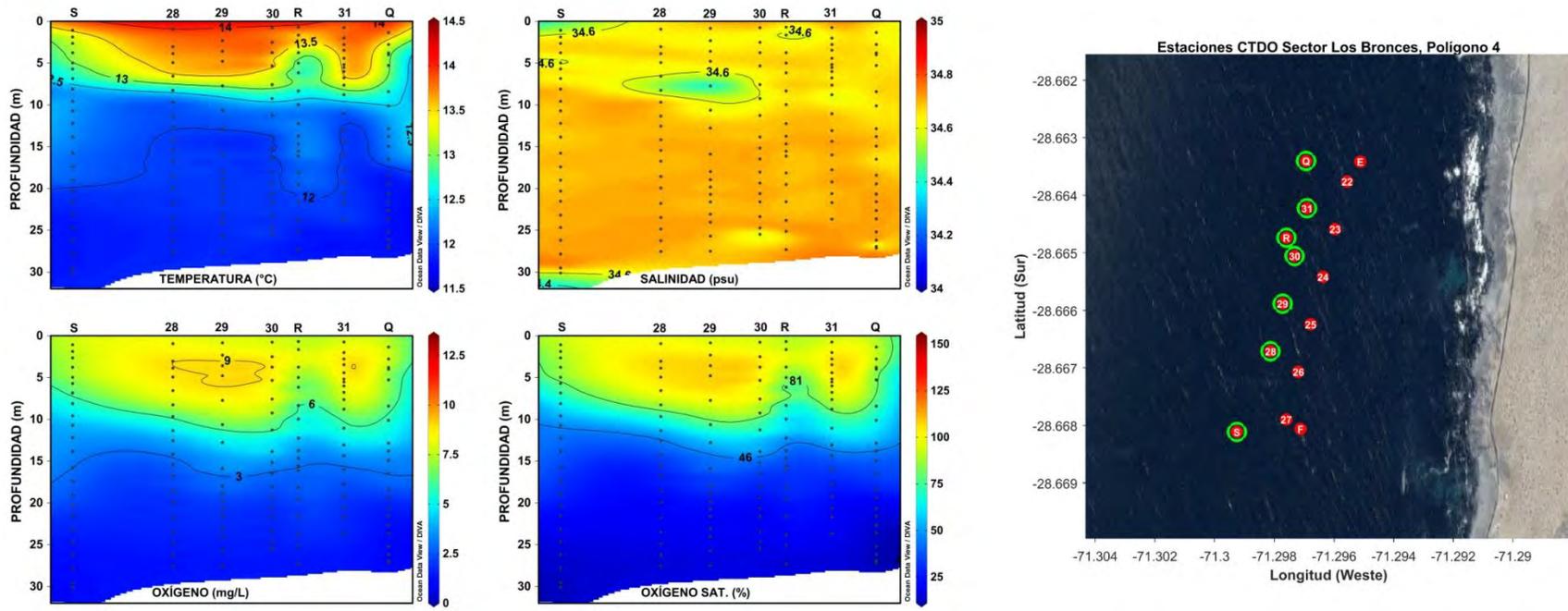
**Figura 28:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Los Bronces – Solicitud 1.



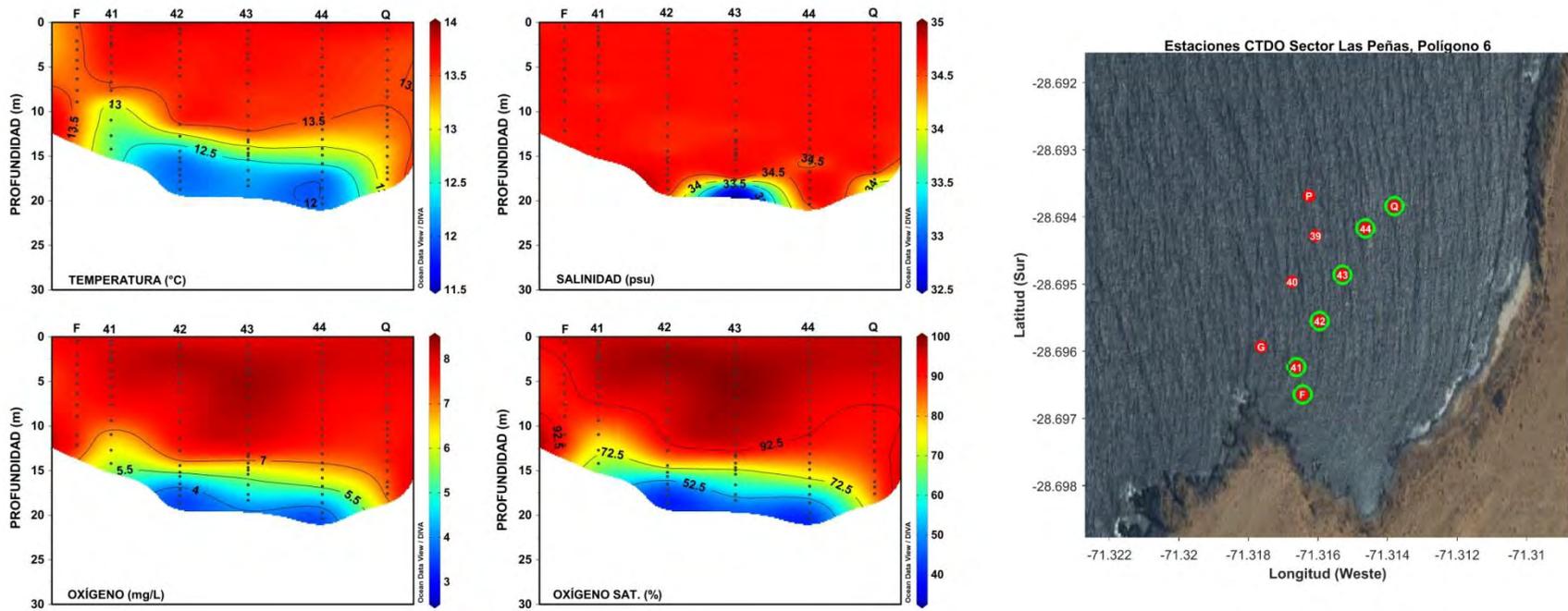
**Figura 29:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Los Bronces – Solicitud 1.



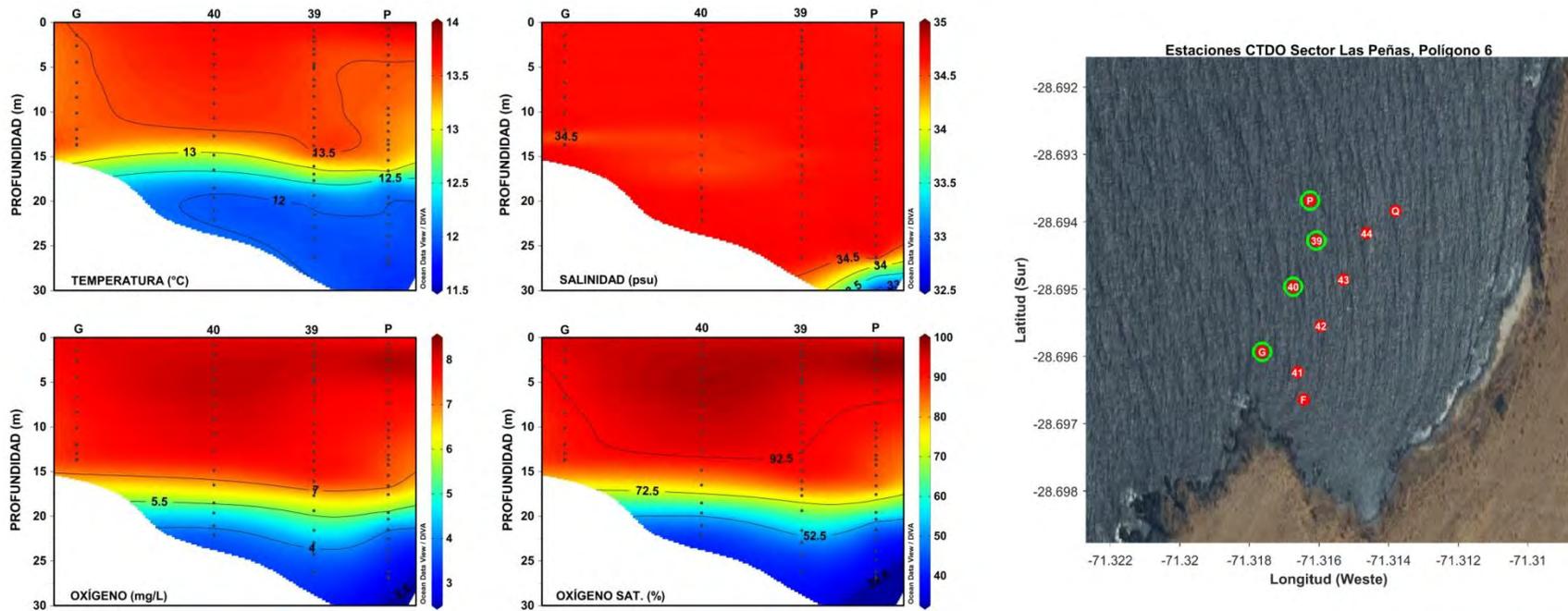
**Figura 30:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Los Bronces – Solicitud 4.



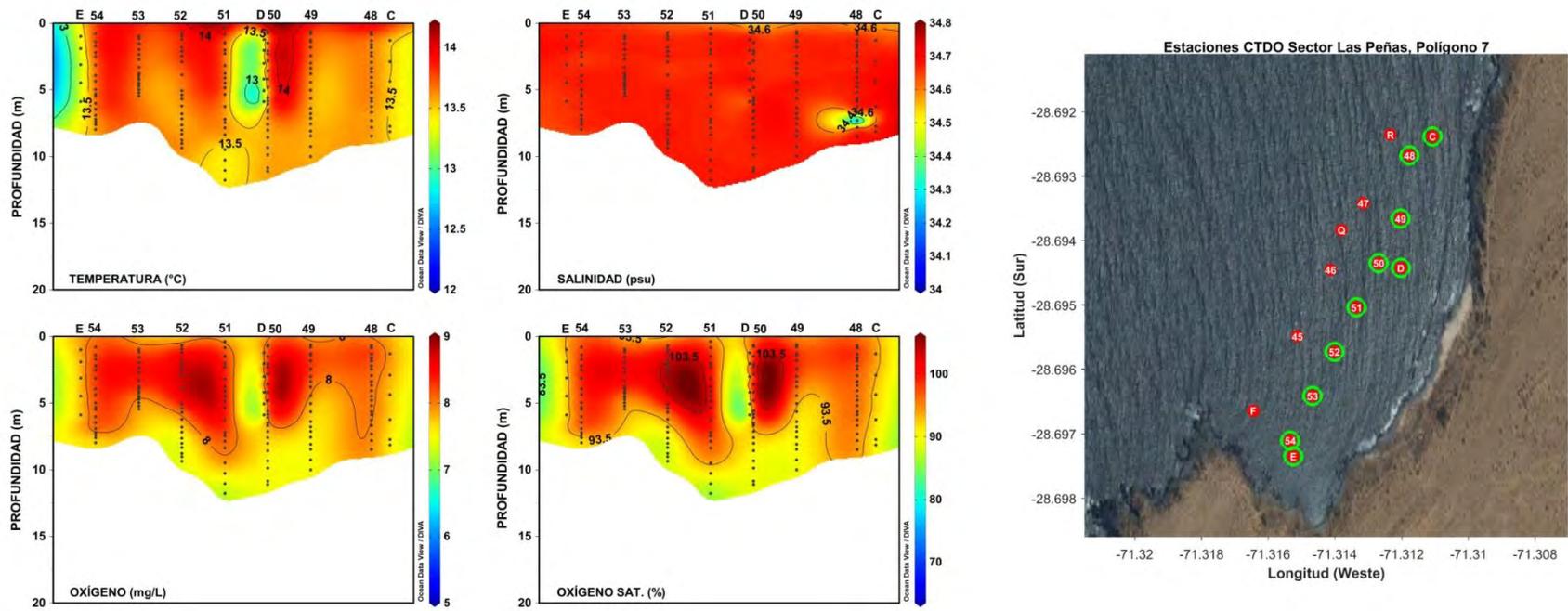
**Figura 31:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Los Bronces – Solicitud 4.



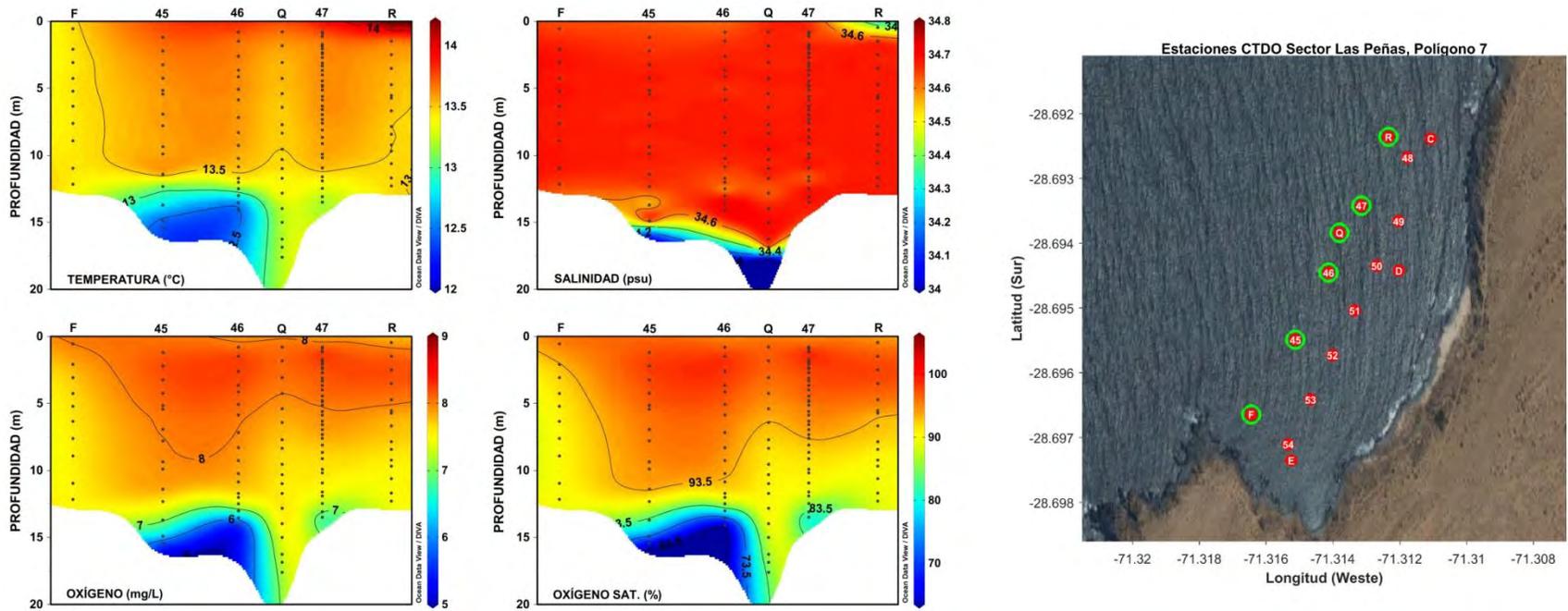
**Figura 32:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Las Peñas – Solicitud 6.



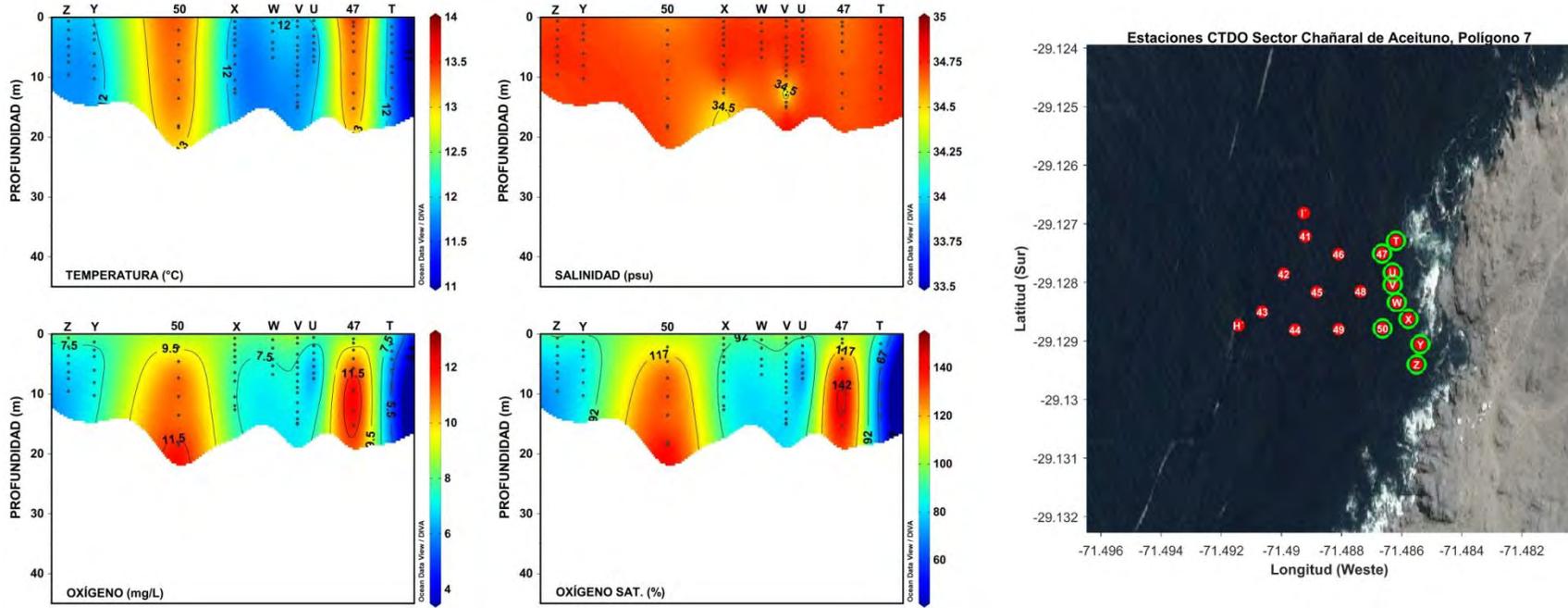
**Figura 33:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Las Peñas – Solicitud 6.



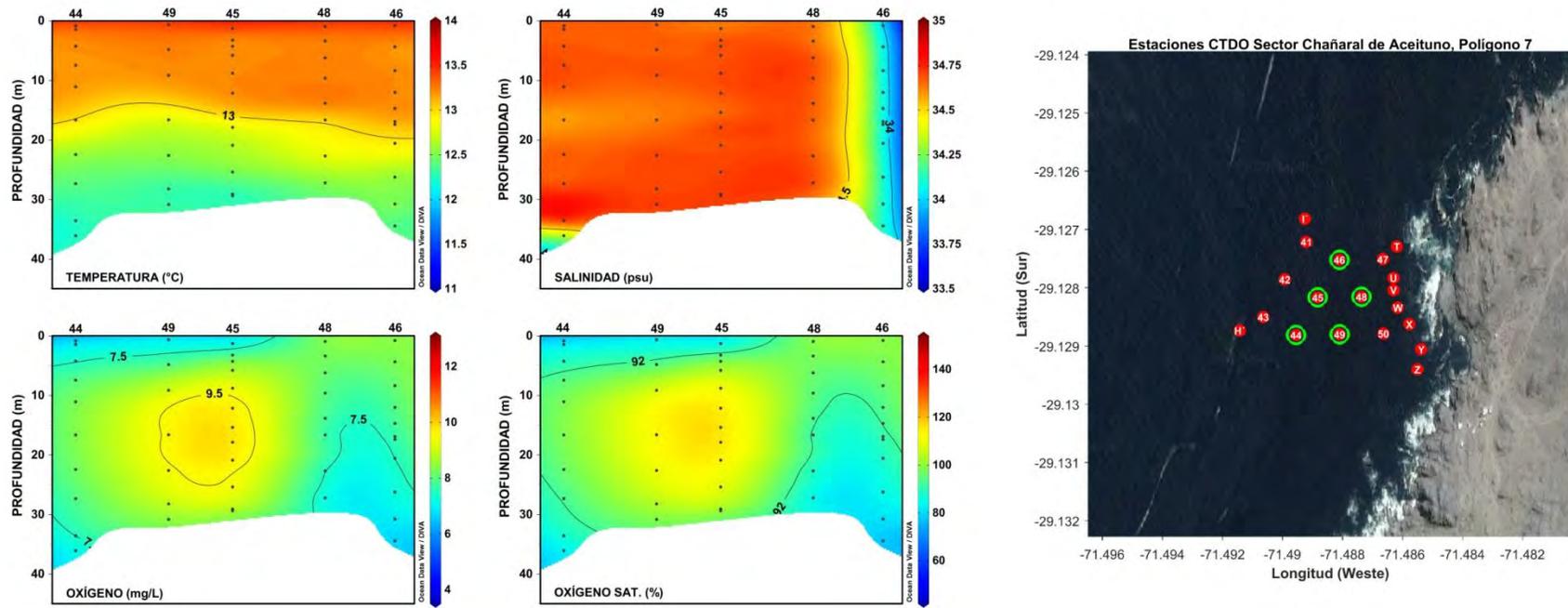
**Figura 34:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Las Peñas – Solicitud 7.



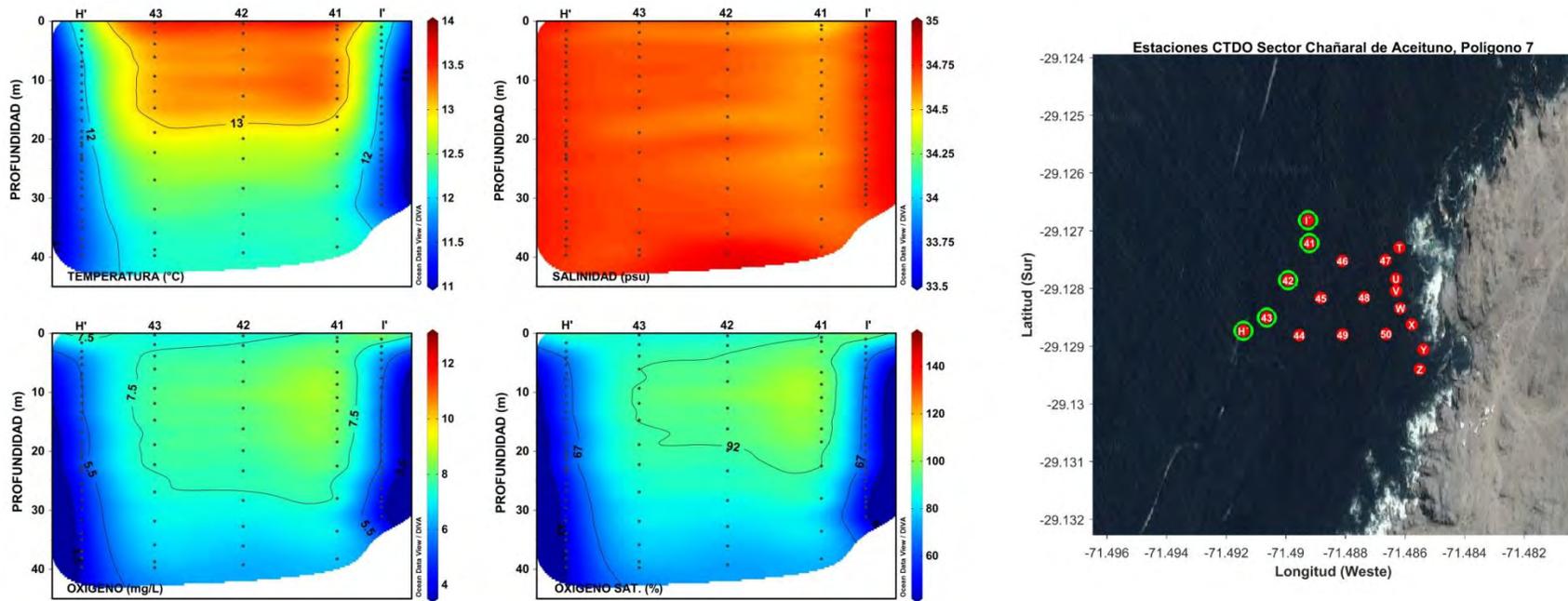
**Figura 35:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Las Peñas – Solicitud 7.



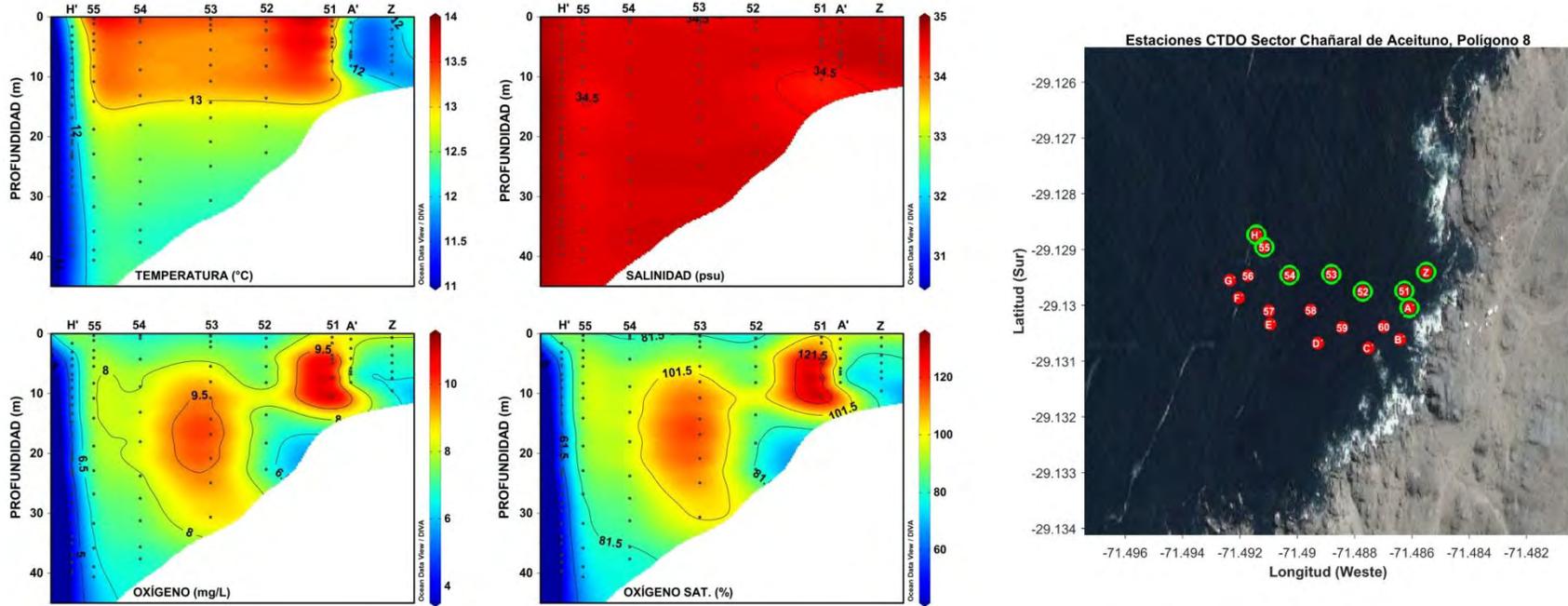
**Figura 36:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 7.



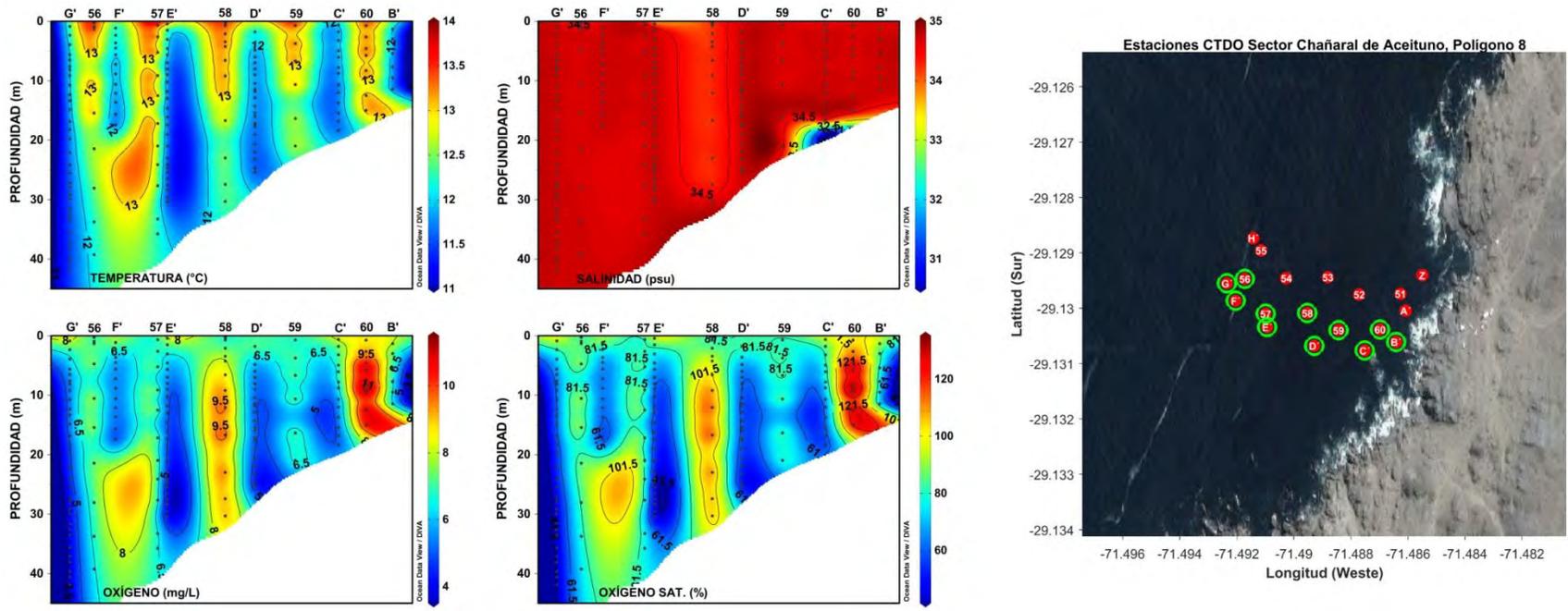
**Figura 37:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Cañaral de Aceituno – Solicitud 7.



**Figura 38:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 3, sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 7.

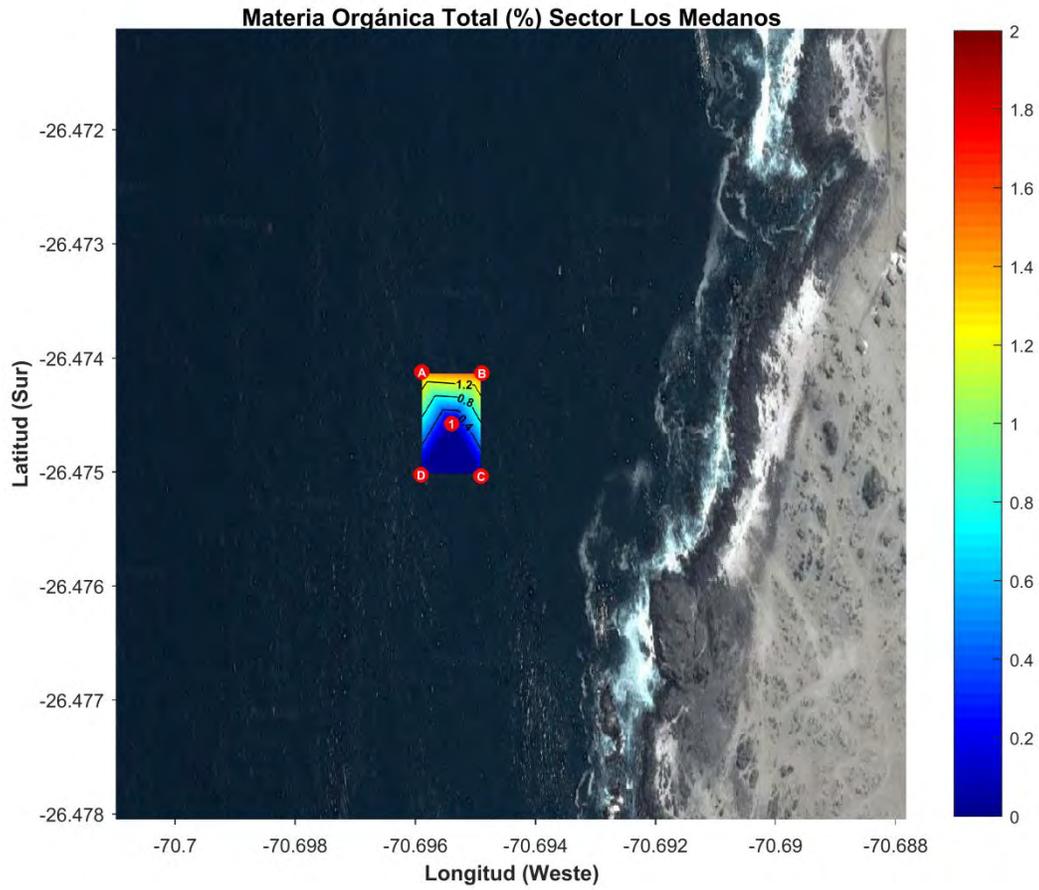


**Figura 39:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 1, sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 8.

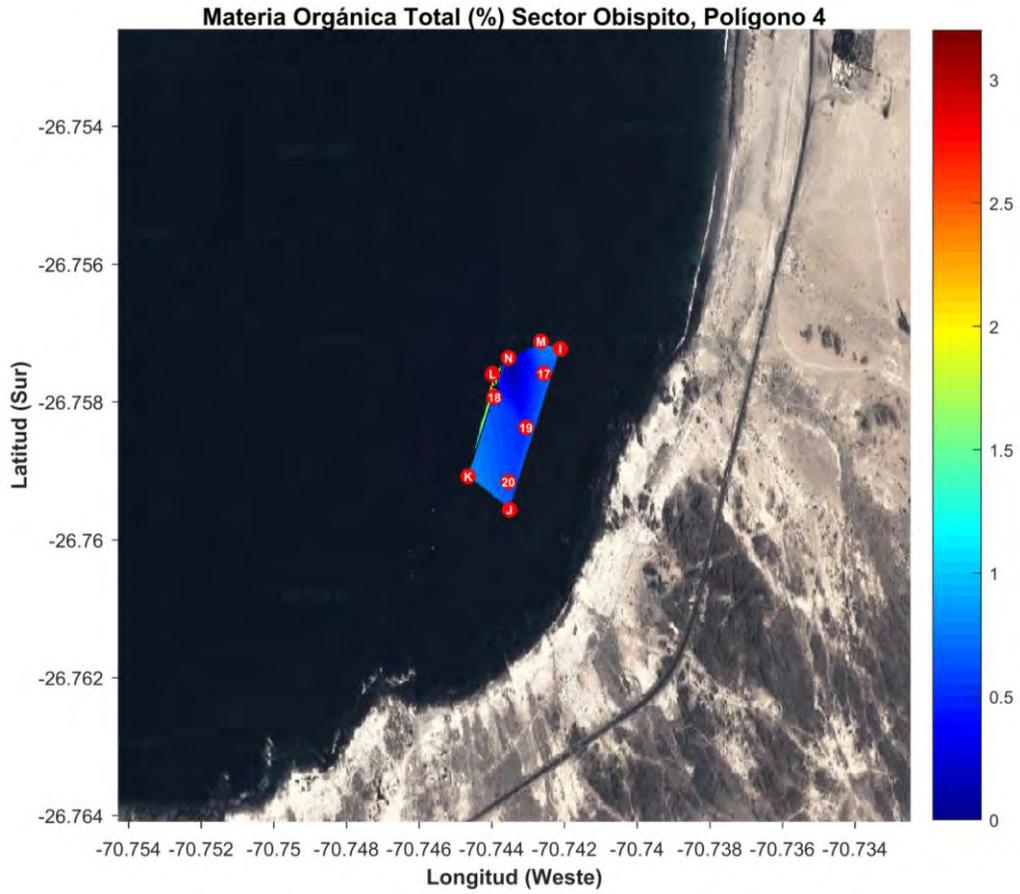


**Figura 40:** Distribución de Temperatura (°C), Salinidad (psu), Oxígeno disuelto (mg/L) y Saturación de Oxígeno (%), para la transecta 2, sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 8.

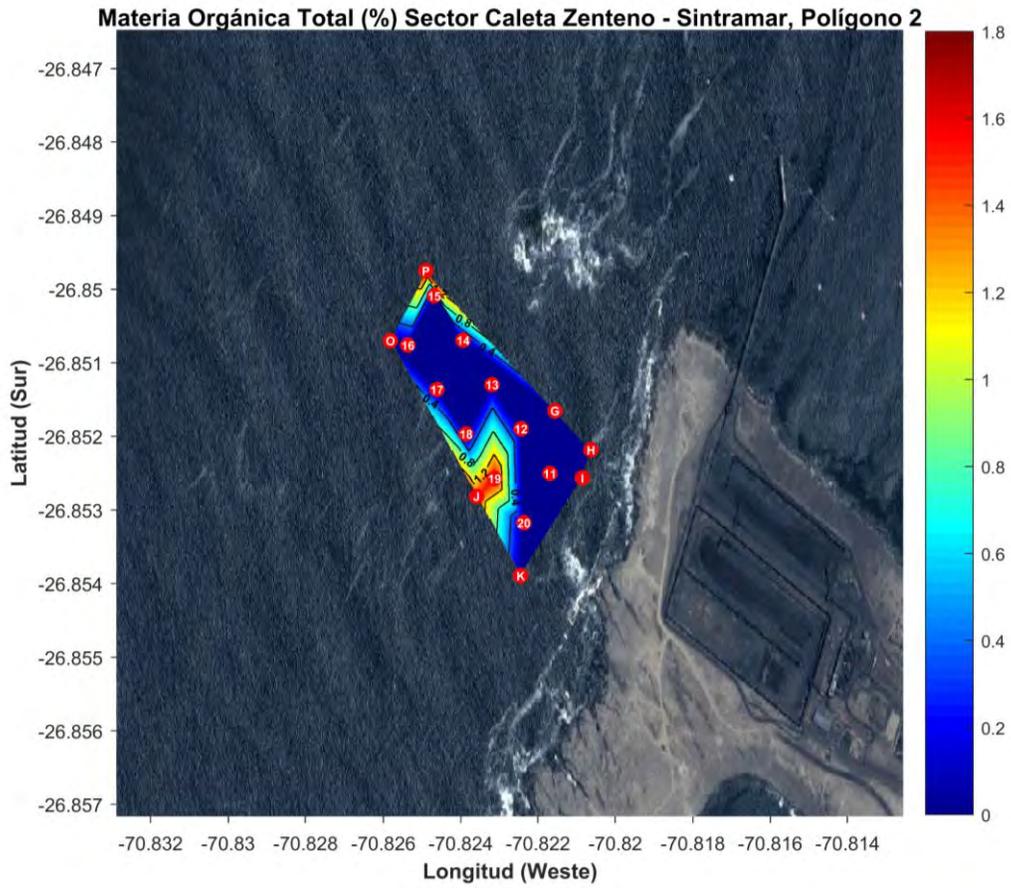
## 10.8 Distribución de Materia Orgánica



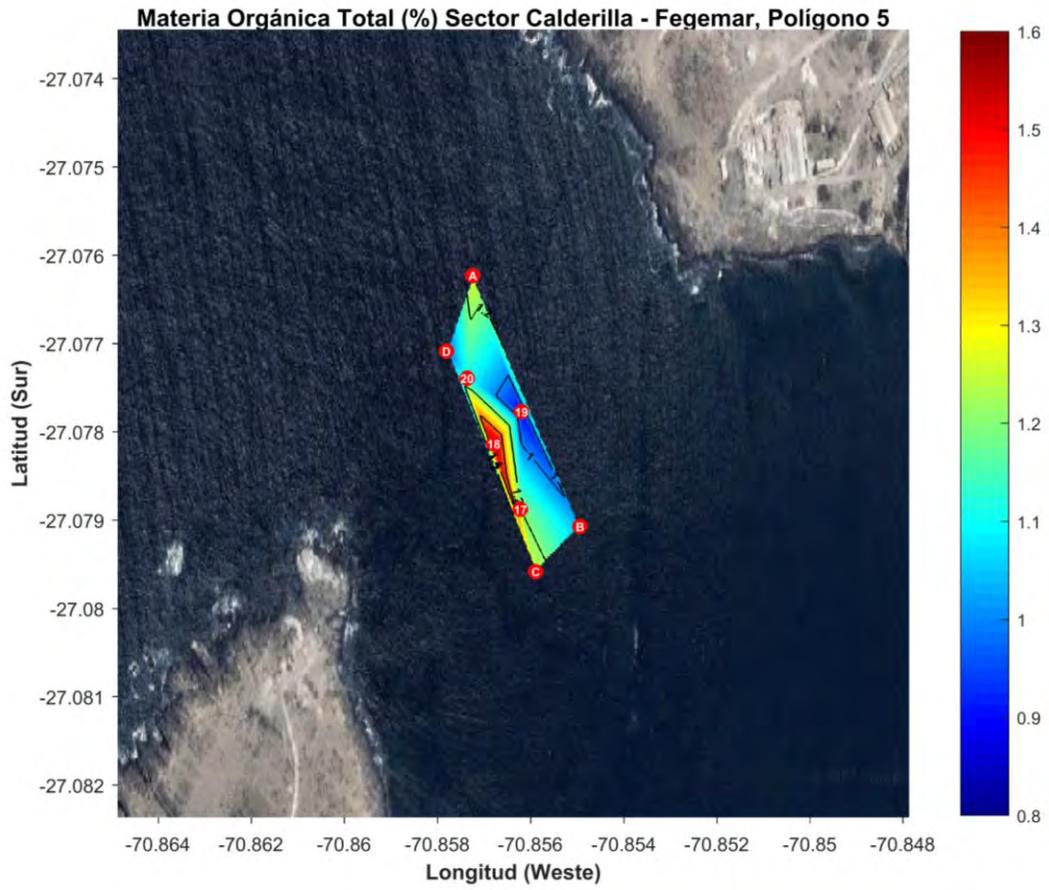
**Figura 41:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Los Médanos.



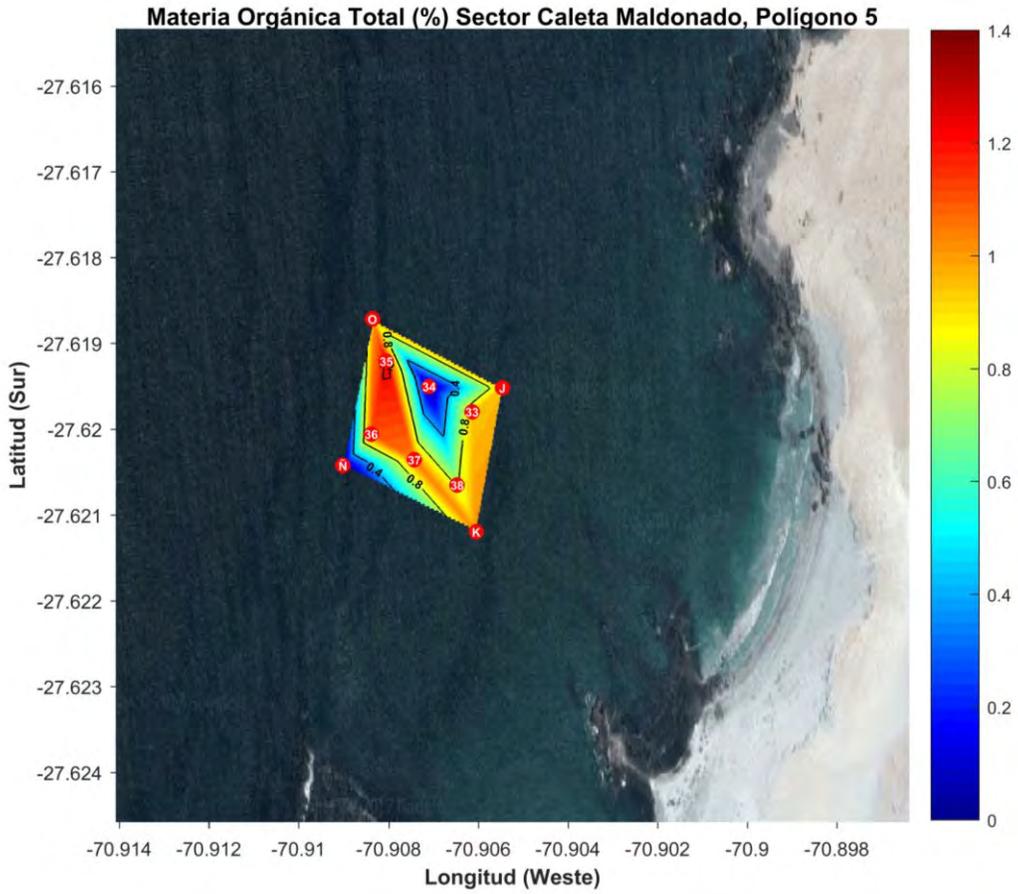
**Figura 42:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Obispito – Solicitud 4.



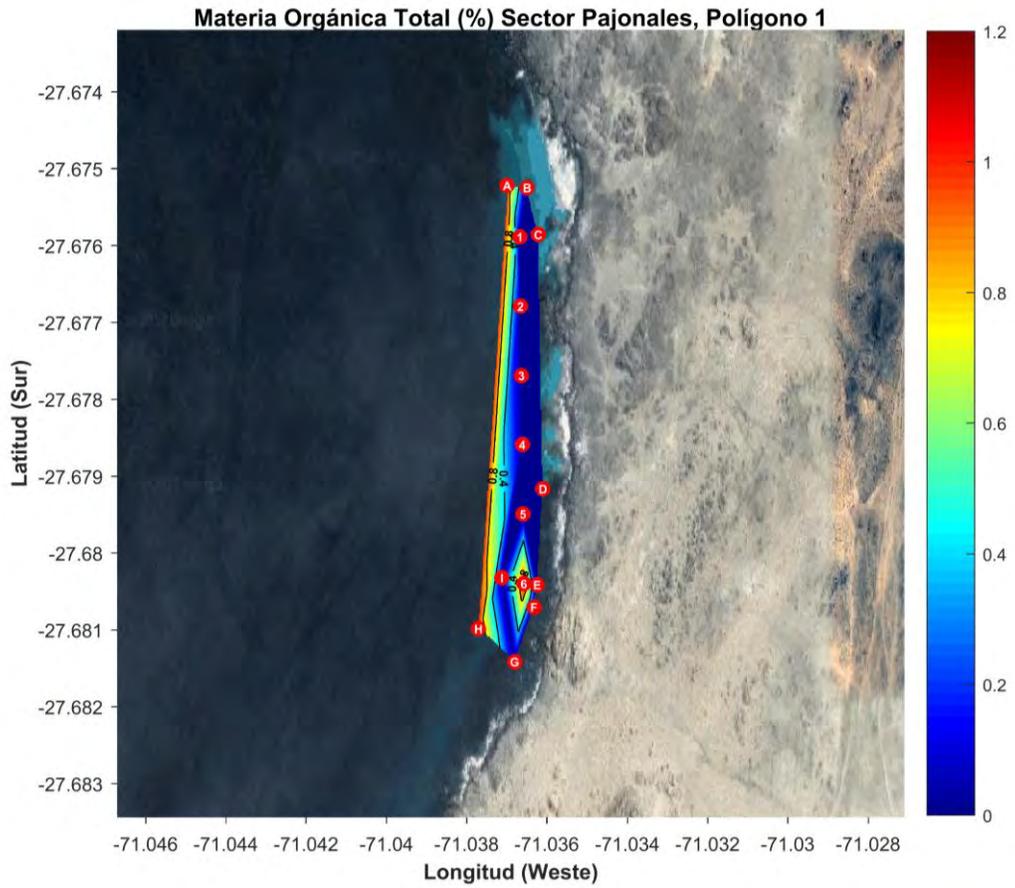
**Figura 43:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Zenteno SINTRAMAR – Solicitud 2.



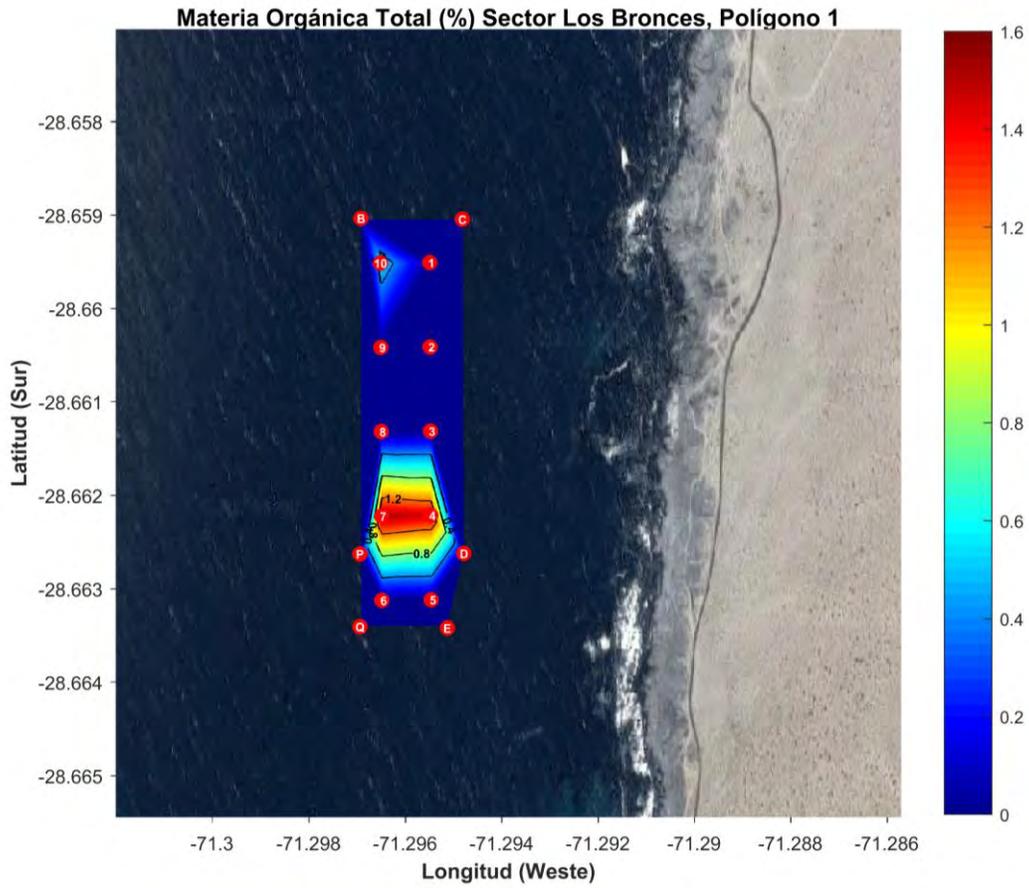
**Figura 44:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Calderilla FEGEMAR – Solicitud 5.



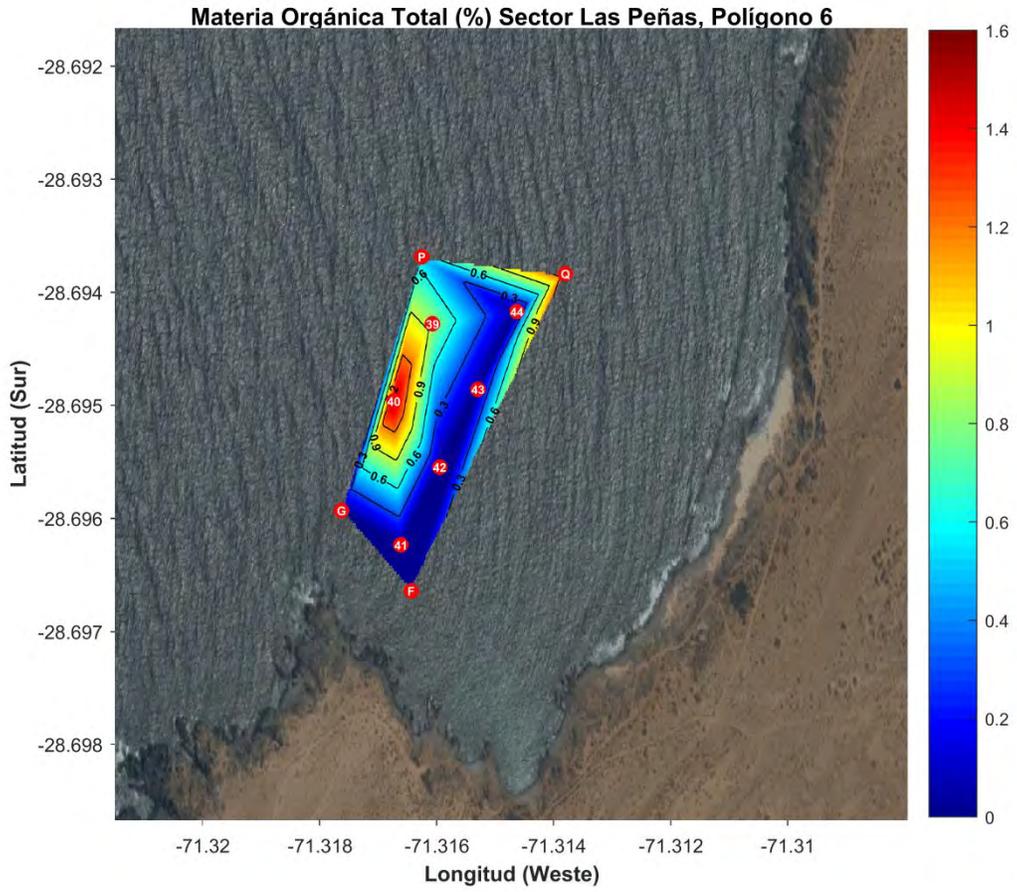
**Figura 45:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Maldonado – Solicitud 5.



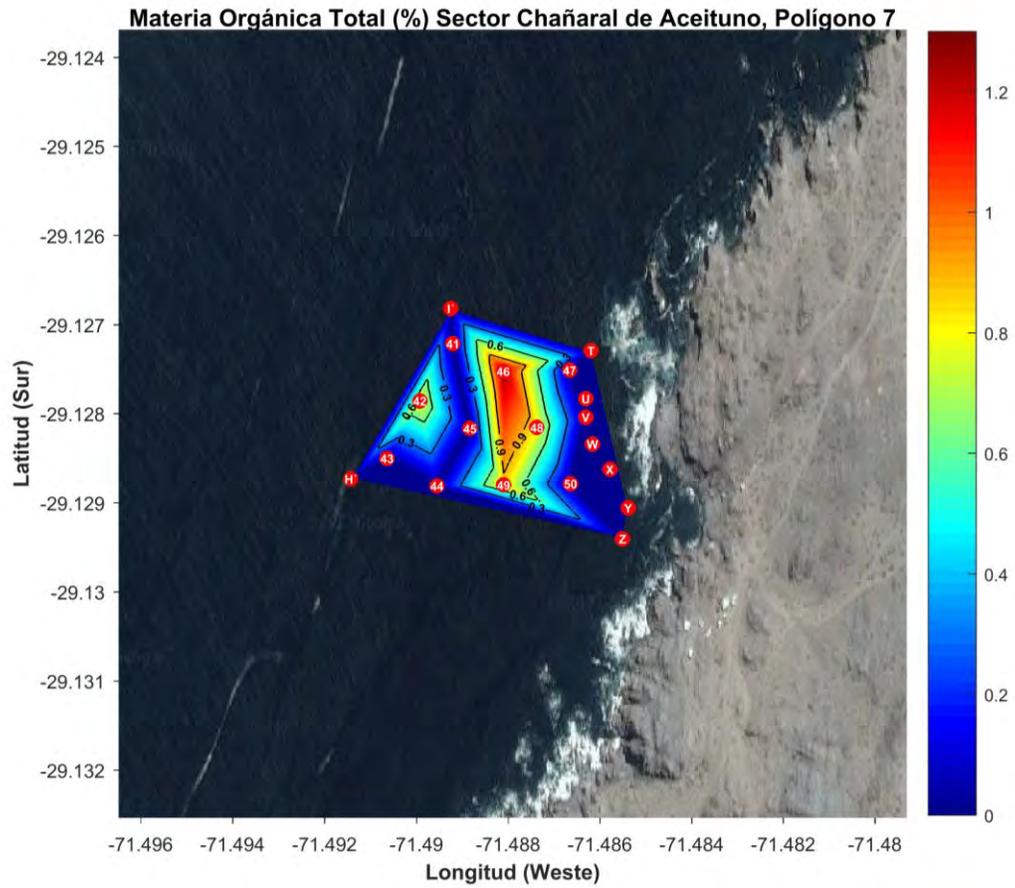
**Figura 46:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Pajonales – Solicitud 1.



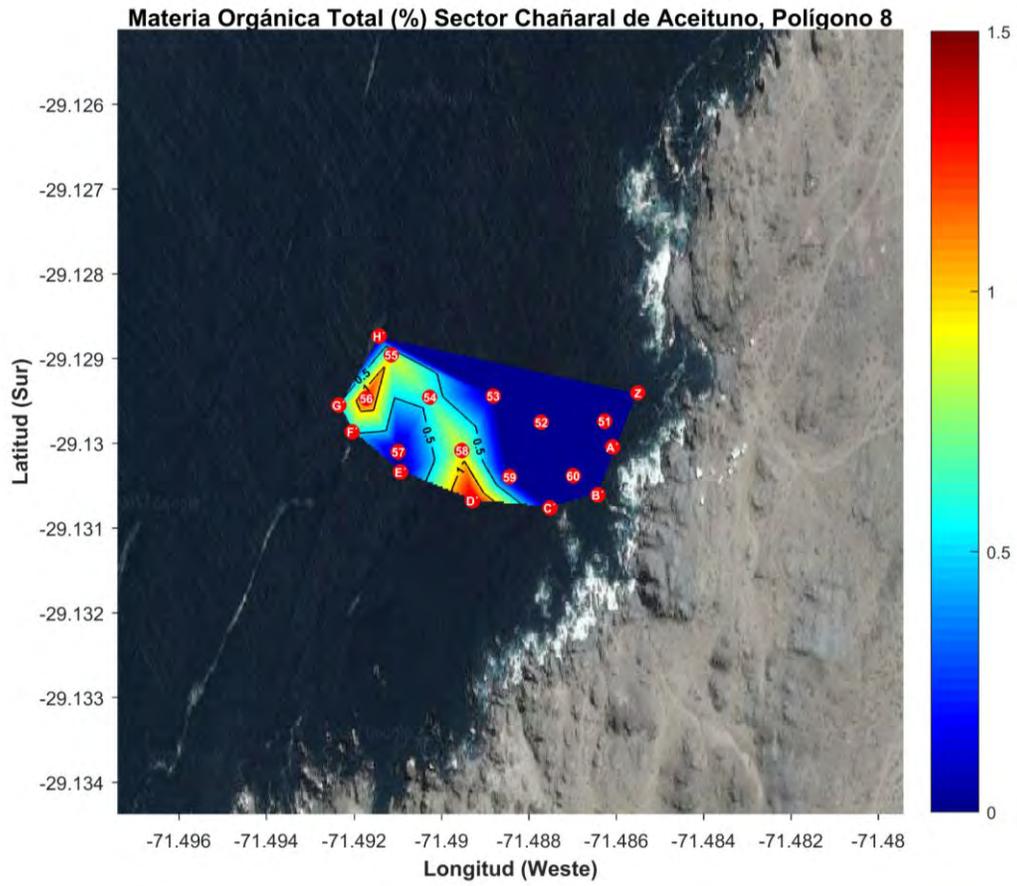
**Figura 47:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Los Bronces – Solicitud 1.



**Figura 48:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Las Peñas – Solicitud 6.



**Figura 49:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector de Chañaral de Aceituno – Solicitud 7.



**Figura 50:** Distribución de Materia Orgánica Total (%) para el sector Chañaral de Aceituno – Solicitud 8.

## 10.9 Personal participante por actividad

Asignación de horas por actividad	MESES / HR											
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Puesta en marcha del proyecto</b>												
Alexis Aldayuz Salomón	40											
Yacolén Cerpa Espinoza	60											
Leonardo Rodríguez Argandoña	40											
Jonathan Oteiza Acevedo	40											
<b>Trabajos terreno</b>												
Yacolén Cerpa Espinoza		420		60	60	60	60	60				
Anastasia Arancibia Medina							40	40				
<b>Trabajos mediciones de CPS, Corrientes Eulerianas, Bancos naturales</b>												
Marcelo Ferrada Valdebenito				120	120	120	120	120				
Manuel Placencia Ramírez				120	120	120	120	120				
Jonathan Oteiza Acevedo				120	120	120	120	120				
Yacolén Cerpa Espinoza				120	120	120	120	120				
Anastasia Arancibia Medina				120	120	120	120	120				
<b>Procesamiento de la información</b>												
Alexis Aldayuz Salomón				60	60	60	60	60	60			
Yacolén Cerpa Espinoza		360		80	80	80	80	80	80			
Leonardo Rodríguez Argandoña								120	120			
Anastasia Arancibia Medina				120	120	120	120	120	120			
Jonathan Oteiza Acevedo				120	120							
<b>Análisis de laboratorio</b>												
Laboratorio ECOSISTEMA				120	120	120	120	120				
<b>Análisis de la Información</b>												
Alexis Aldayuz Salomón			40									
Yacolén Cerpa Espinoza			60	80	80	80	80	80	80			
Leonardo Rodríguez Argandoña				40	40	40	40	40	40			
Anastasia Arancibia Medina				120	120	120	120	120	120			
<b>Elaboración de Planos</b>												
Lorena Aravena Valdés		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
<b>Elaboración de informes</b>												
Alexis Aldayuz Salomón			40			40	40	40	40			40
Yacolén Cerpa Espinoza			160	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Leonardo Rodríguez Argandoña				60	60							
Anastasia Arancibia Medina					120	120	120	120	120	120	120	120
Jonathan Oteiza Acevedo				60	60							
<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>840</b>	<b>360</b>	<b>1700</b>	<b>1820</b>	<b>1620</b>	<b>1660</b>	<b>1780</b>	<b>960</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>280</b>

## Detalle de actividades por asignación de horas por personal participante

### **Puesta en Marcha**

Reunión de coordinación inicio de proyecto en la Subsecretaría de Pesca  
Recopilación de antecedentes

### **Trabajos en Terreno**

Reuniones con las oficinas de pesca y organizaciones artesanales del litoral de la III Región  
Levantamientos de sitios concesibles

### **Trabajos en Terreno para mediciones**

Medición de corrientes Eulerianas en 9 sitios  
Toma de muestras en terreno y para una caracterización Preliminar de sitio (CPS)  
Medición con CTDO y muestreo Winklear  
Muestreos de Bancos naturales  
Ejecución de los levantamientos batimétricos de cada uno de los sectores seleccionados

### **Procesamiento de la información**

Proposición de sitios a estudiar  
Elaboración de un modelo batimétrico para cada sector utilizando la información cartográfica y batimétrica disponible  
Procesamientos de información levantada en terreno (corrientes, perfiles en la columna de agua y prospección de bancos naturales)

### **Análisis en laboratorio de las muestras**

Análisis de las muestras para una caracterización Preliminar de sitio (CPS)

### **Análisis de la información**

Definición de los 13 sitios a evaluar  
Análisis de las corrientes y los perfiles de oxígenos  
Análisis de las muestras entregadas por laboratorio  
Definición de los tipos de cultivos y módulos de producción más adecuados  
Determinación de bancos naturales en cada uno de los sectores seleccionados  
Definición de la necesidad de ingreso al SEIA

**Elaboración de plano**

Dibujo y edición de planos

**Elaboración de informes**

Entrega 1° Informe de Avance

Entrega Pre-Informe Final

Entrega Informe Final