

Ecosistemas de fiordos y canales: importancia del monitoreo continuo para su uso sustentable

Giovanni Daneri Director Ejecutivo Centro de investigación en
Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), Investigador programa
FONDAP COPAS Sur Austral

Ivan Ernesto Perez-Santos, Centro i-Mar, Universidad de los
Lagos, Investigador programa FONDAP COPAS Sur Austral

Cuidar, recuperar el medio ambiente nuestro
principal desafío.

Porque es importante potenciar el monitoreo continuo ???

- Necesitamos cuidar nuestros ecosistemas. Nuestro bienestar y futuro depende de eso.
- Para cuidar, para conservar necesitamos conocer
- Para conocer debemos plantearnos las hipótesis correctas en escalas de tiempo adecuadas.
- Responder esas hipótesis, para el caso de los ecosistemas de fiordos y canales, requiere estudios continuos

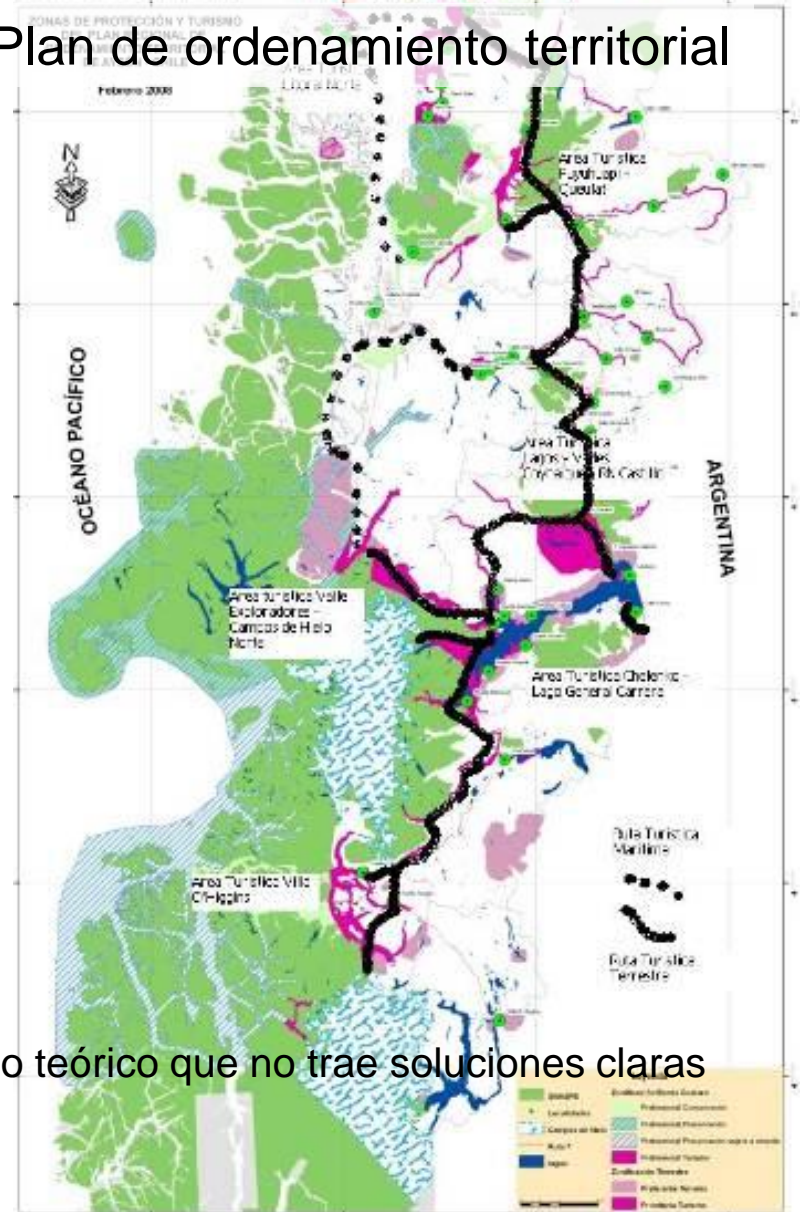
Una de las preguntas relevantes para el manejo de los sistemas de fiordos y canales es conocer la capacidad de carga de sus ecosistemas.

Monitoreo continuo.... pero que estudiar

- Sistema de fiordos (uno de los sistemas estuarinos más extensos del mundo)
- Que factores monitorear
- Cómo podemos anticipar escenarios adversos.

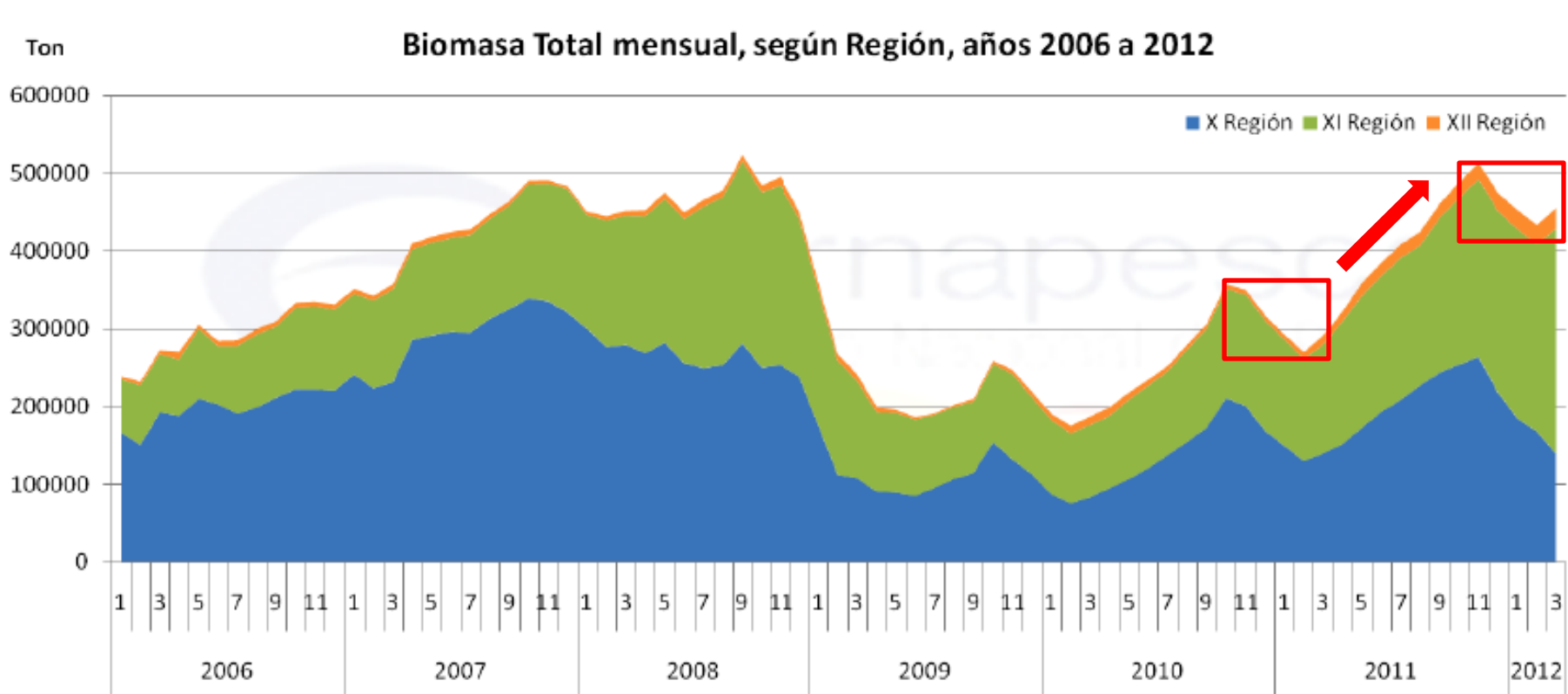


Plan de ordenamiento territorial



Un manejo teórico que no trae soluciones claras

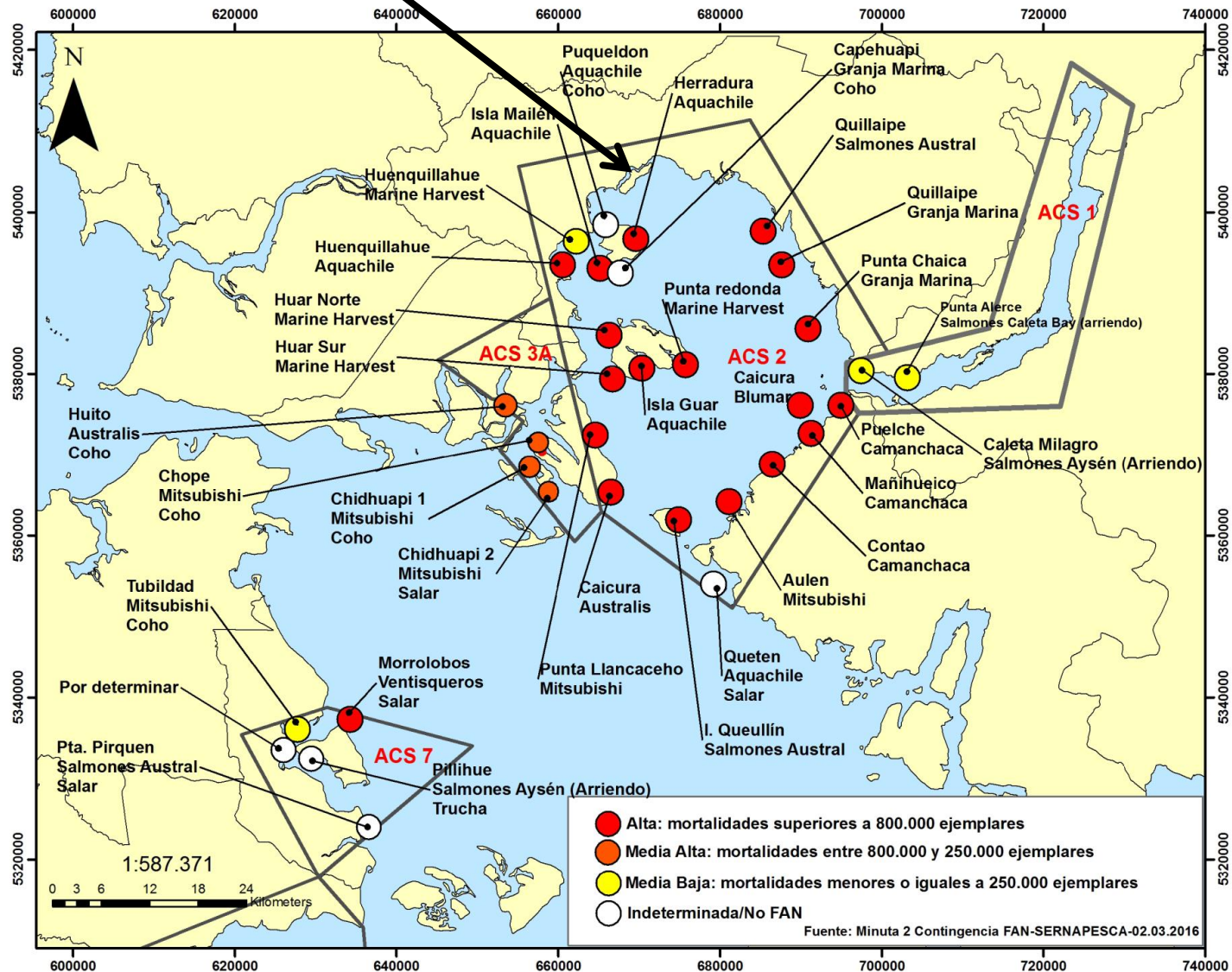
Los problemas sanitarios son en la actualidad la principal amenaza que enfrenta la industria del salmón.



Fuente: SERNAPESCA

Ejemplo: Producción-Actualización Bloom de Algas (FAN). 06.03.2016 V.2

Centro i~mar,



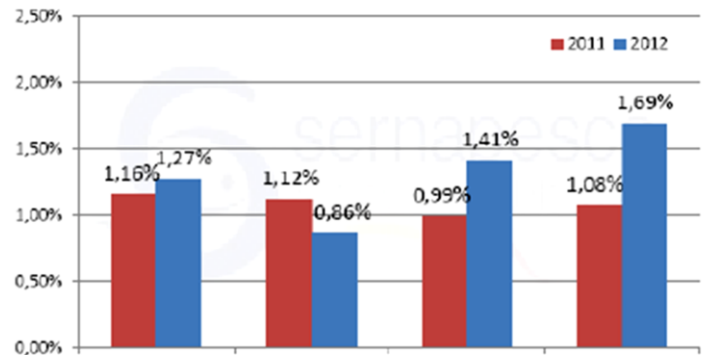
Ley General de Pesca y Acuicultura

*Ley 20.434 Abril 2010 modificó el artículo 87 terc:

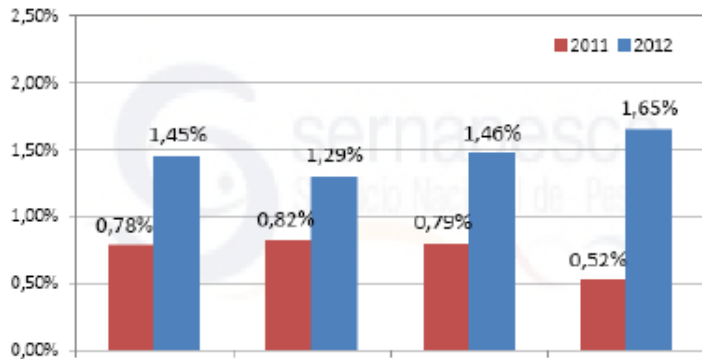
A fin de tener un control en línea de los parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones acuícolas, **deberán éstas disponer de una tecnología que registre y transmita al menos indicadores de conductividad, salinidad, temperatura, profundidad, corrientes, densidad, fluorescencia y turbidez....**

➤ **Increase mortality**

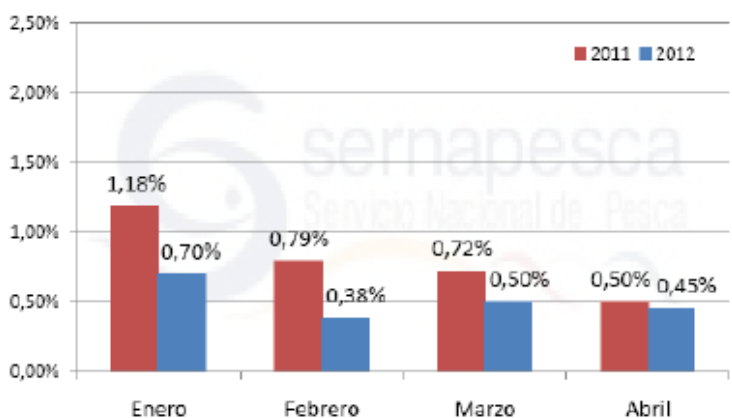
Región de Los Lagos



Región de Aysén

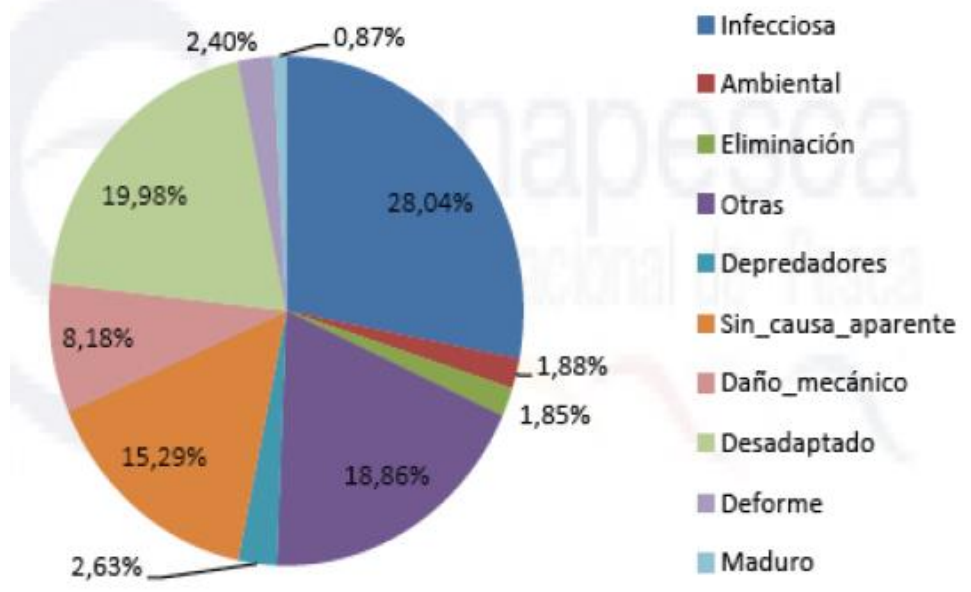


Región de Magallanes

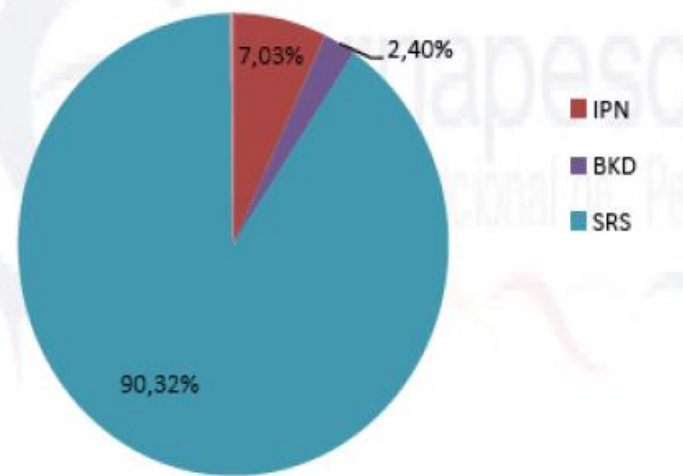


➤ **Increase SRS**

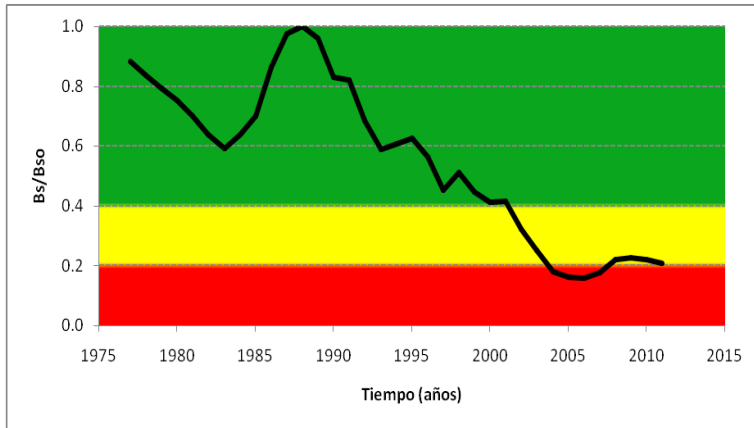
Clasificación de mortalidades según causa, S. del Atlántico, enero - marzo 2012, SIFA



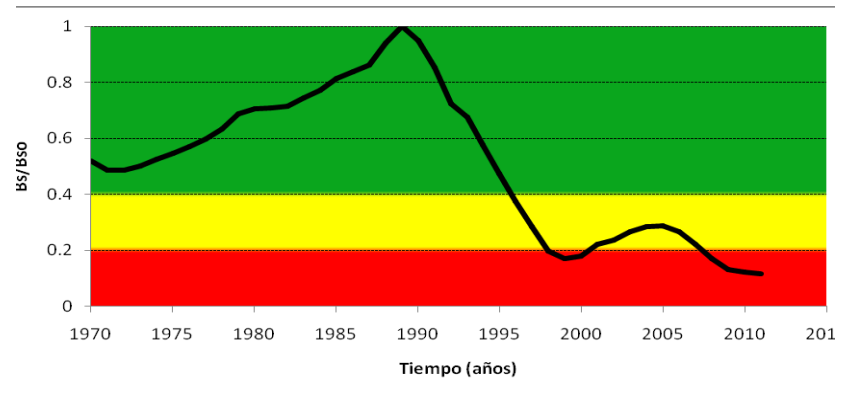
Clasificación de mortalidades Infecciosas, según enfermedad, S. del Atlántico, enero - marzo 2012



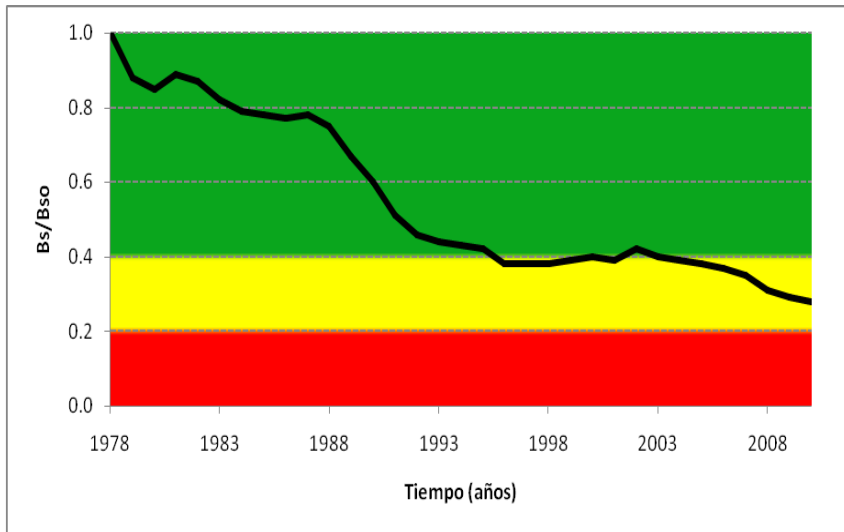
Fuente: SERNAPESCA



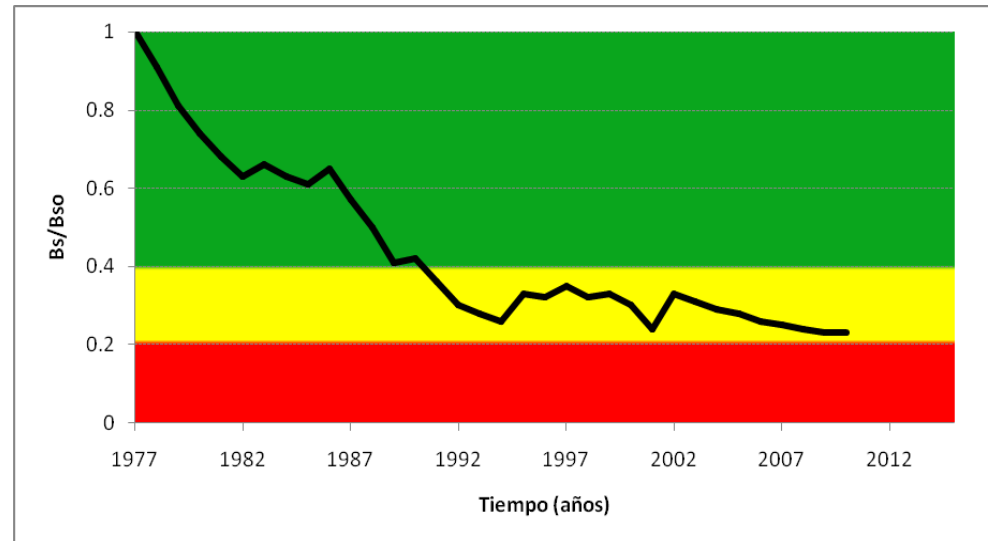
Merluza de cola



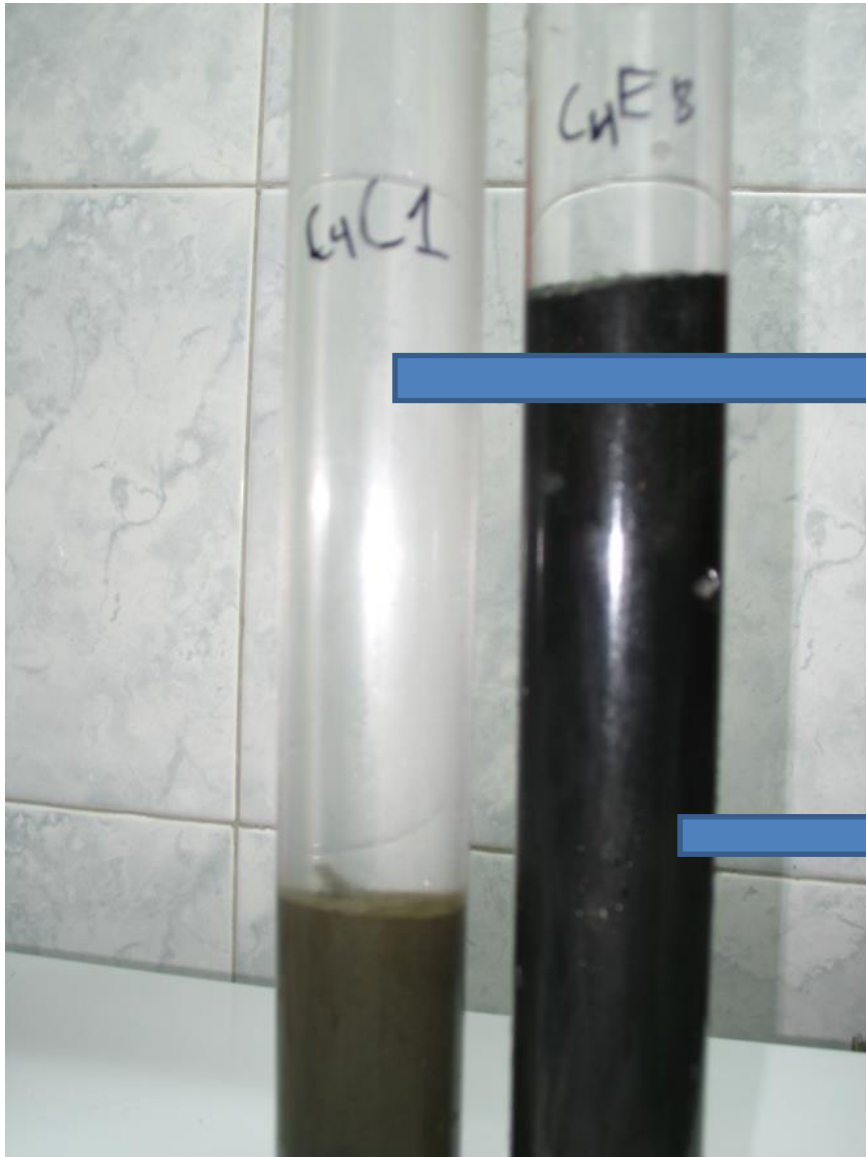
Jurel



Congrio colorado



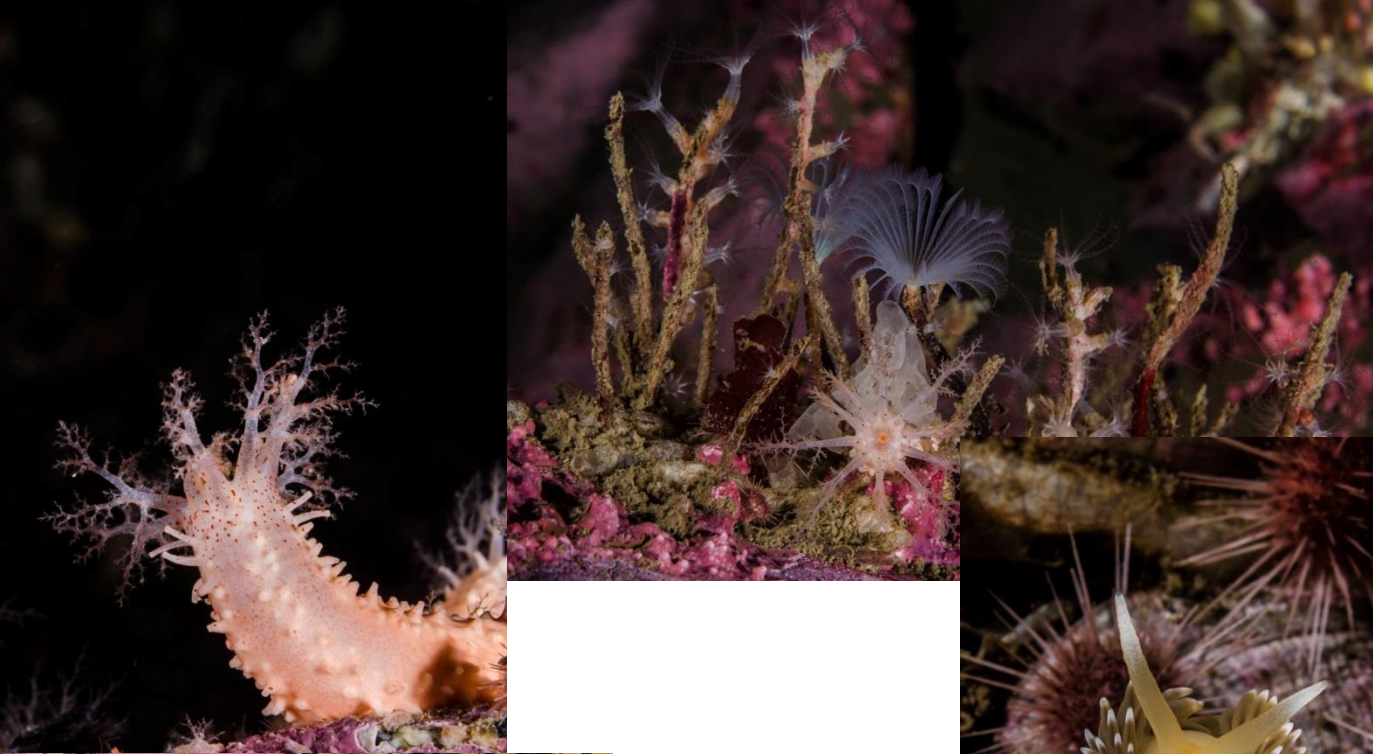
Merluza austral



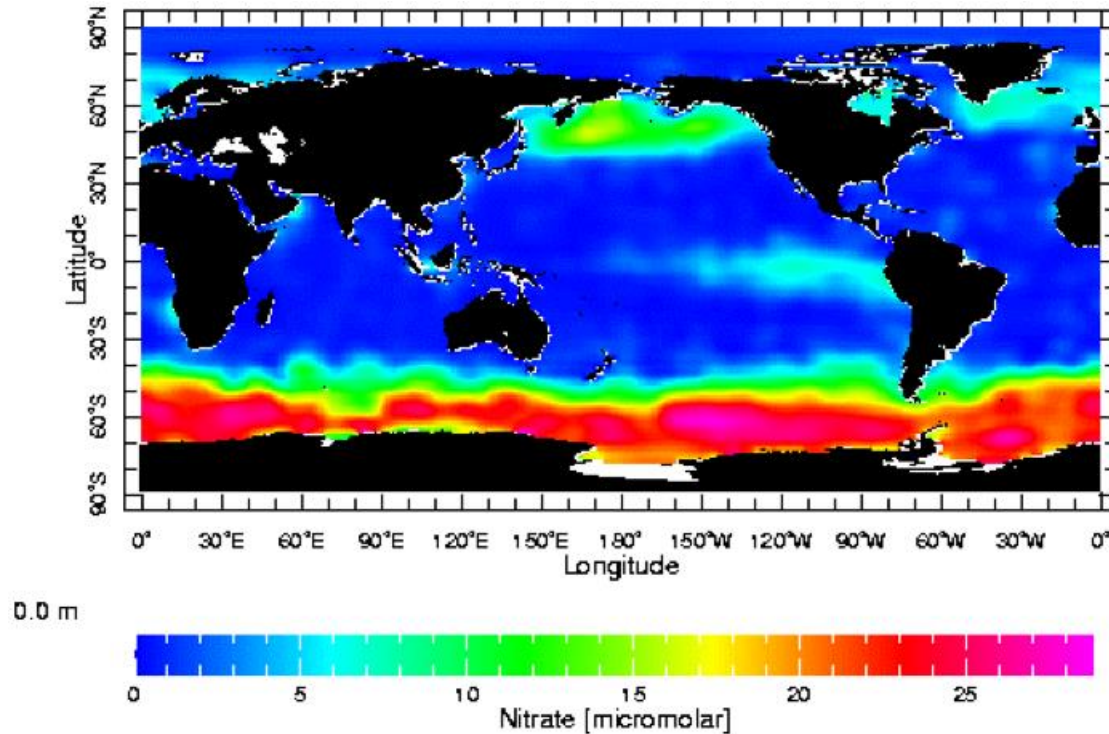
Control

Salmon
cage

A pesar de la intensa actividad de la industria acuícola existe en los fiordos una rica biodiversidad de organismos bentónicos. Tanto de fondos duros como de fondos blandos.



El agua subantártica penetra la zona de fiordos empujada por los vientos del oeste. Es agua con bajo contenido de clorofila y alto contenido de nutrientes.

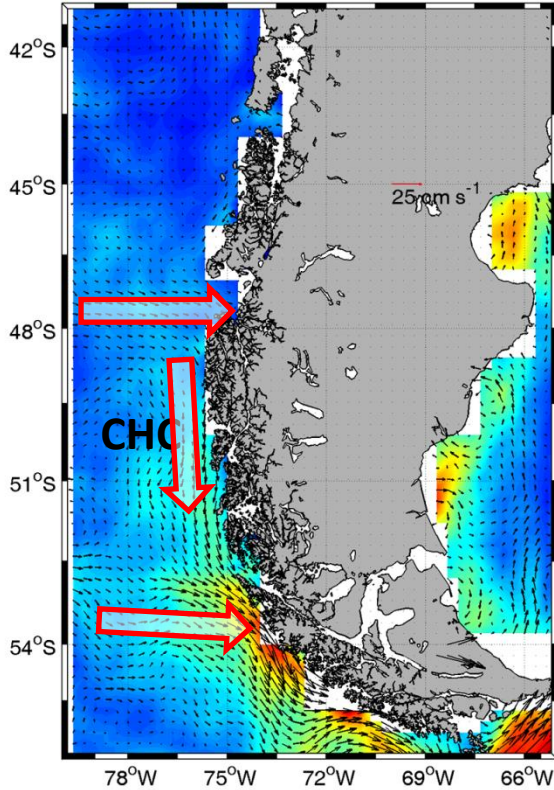


Data from the Levitus World Ocean Atlas 1994.

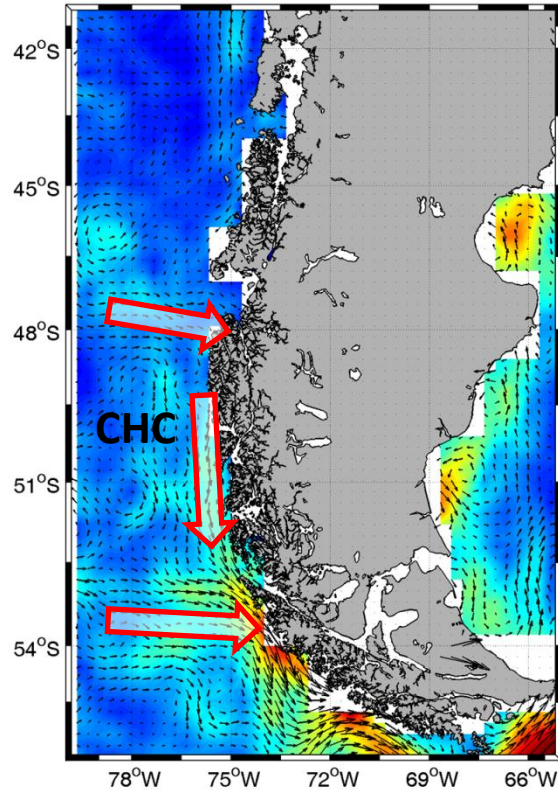
Oceanografía general de la Patagonia

Regimen de corrientes en el Pacífico suroriental

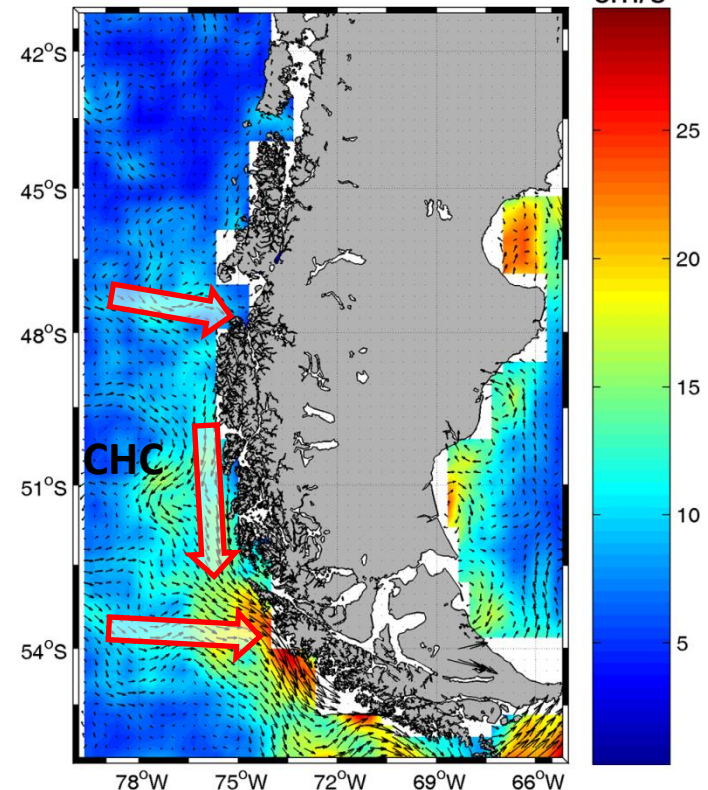
Surface current-Average

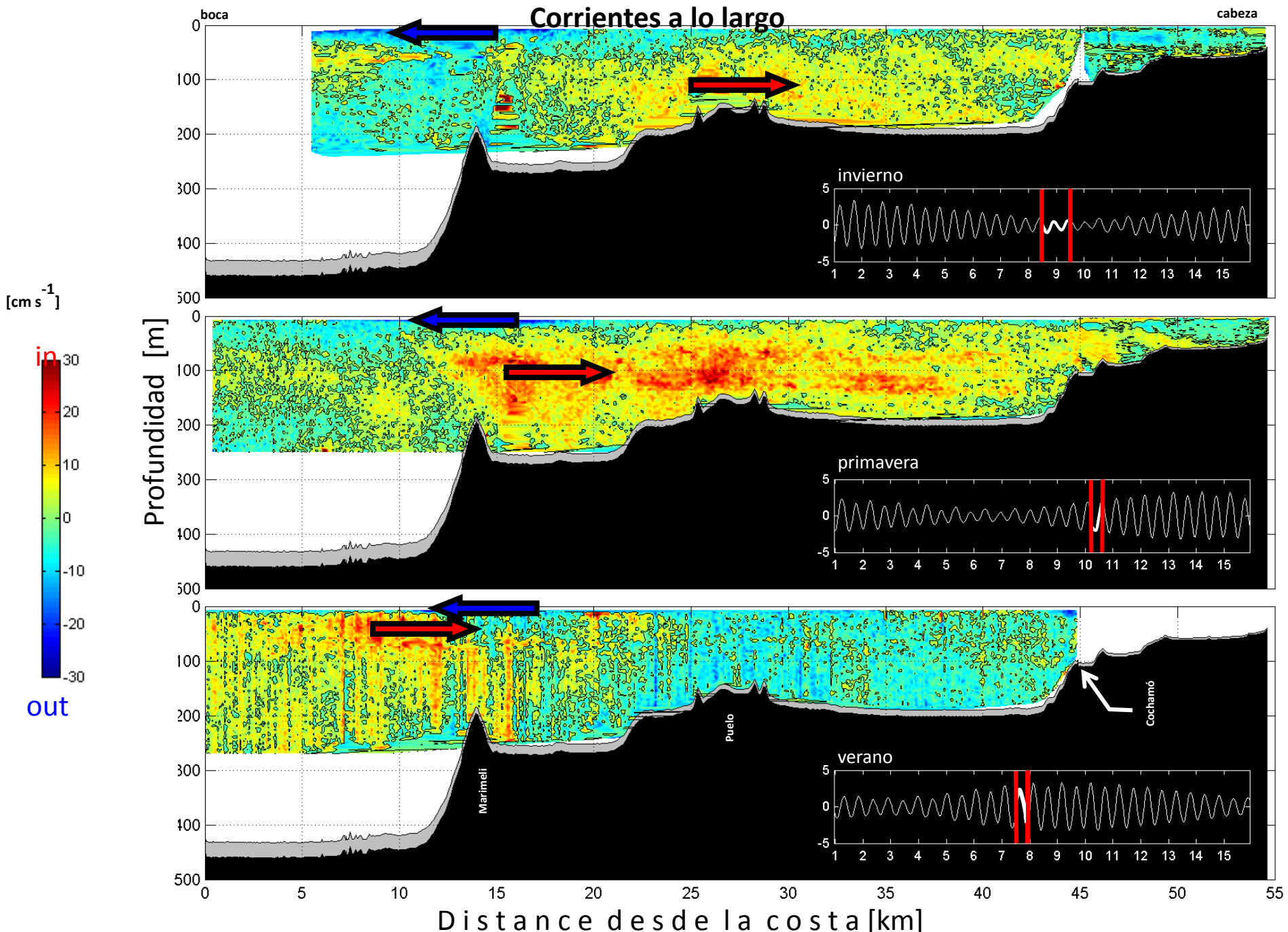


Surface current-Summer



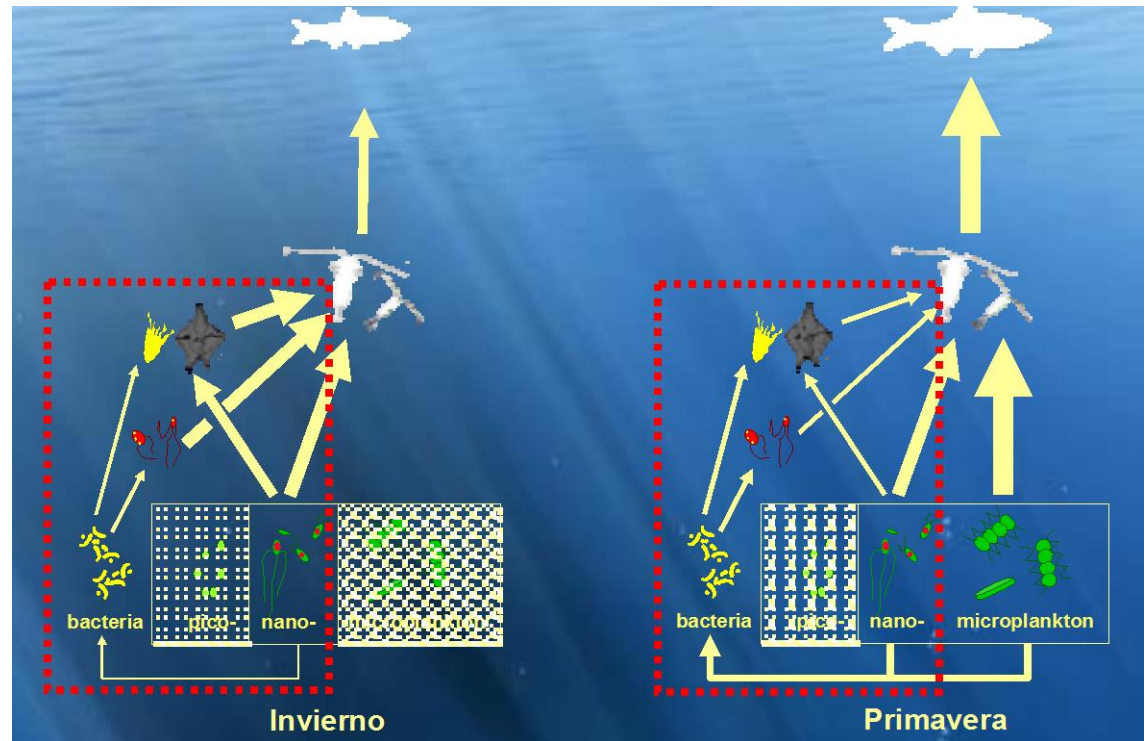
Surface current-Winter

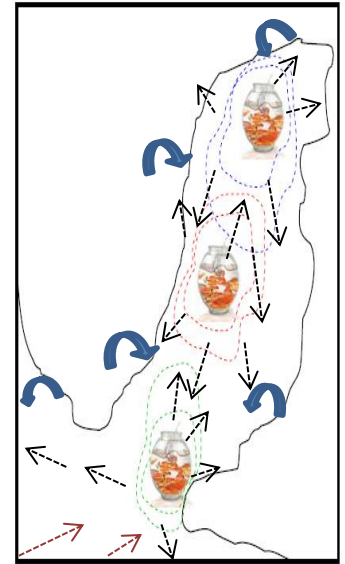






Necesitamos entender la capacidad de carga de los sistemas de fiordos y canales. El procesamiento de la materia orgánica que se produce o llega a los fiordos es un aspecto importante.





Productive considerations

- Temperature
- Feed type
- Fish species
- Initial/final weight

Environmental considerations

- Uneaten feed
- O₂ consumption
- Feces
- Ammonium

Environmental quality criterion



The whole picture

ENVIRONMENTAL FORCING:
Wind, solar radiation, tides, fresh water discharges, etc.

OPEN BOUNDARY CONDITIONS:
Salinity and temperature profiles at the open boundaries, etc.

ENVIRONMENTAL FORCING:
Exogen flux of nutrients and organic mater, etc.

AQUACULTURE FORCING:
Extra input of organic matter and some nutrients etc.

Input

COMPUTER PROGRAM

PHYSICAL PART
hydrodynamics equations + energy balance + transport equations

Output

Spatial and temporal variation of the water velocity, temperature, density salinity, etc.

COMPUTER PROGRAM

Input

BIO-GEO-CHEMICAL MODEL
It solves the equations that describes the relations

Fitoplankton
Nutrientes
Zooplankton

Output

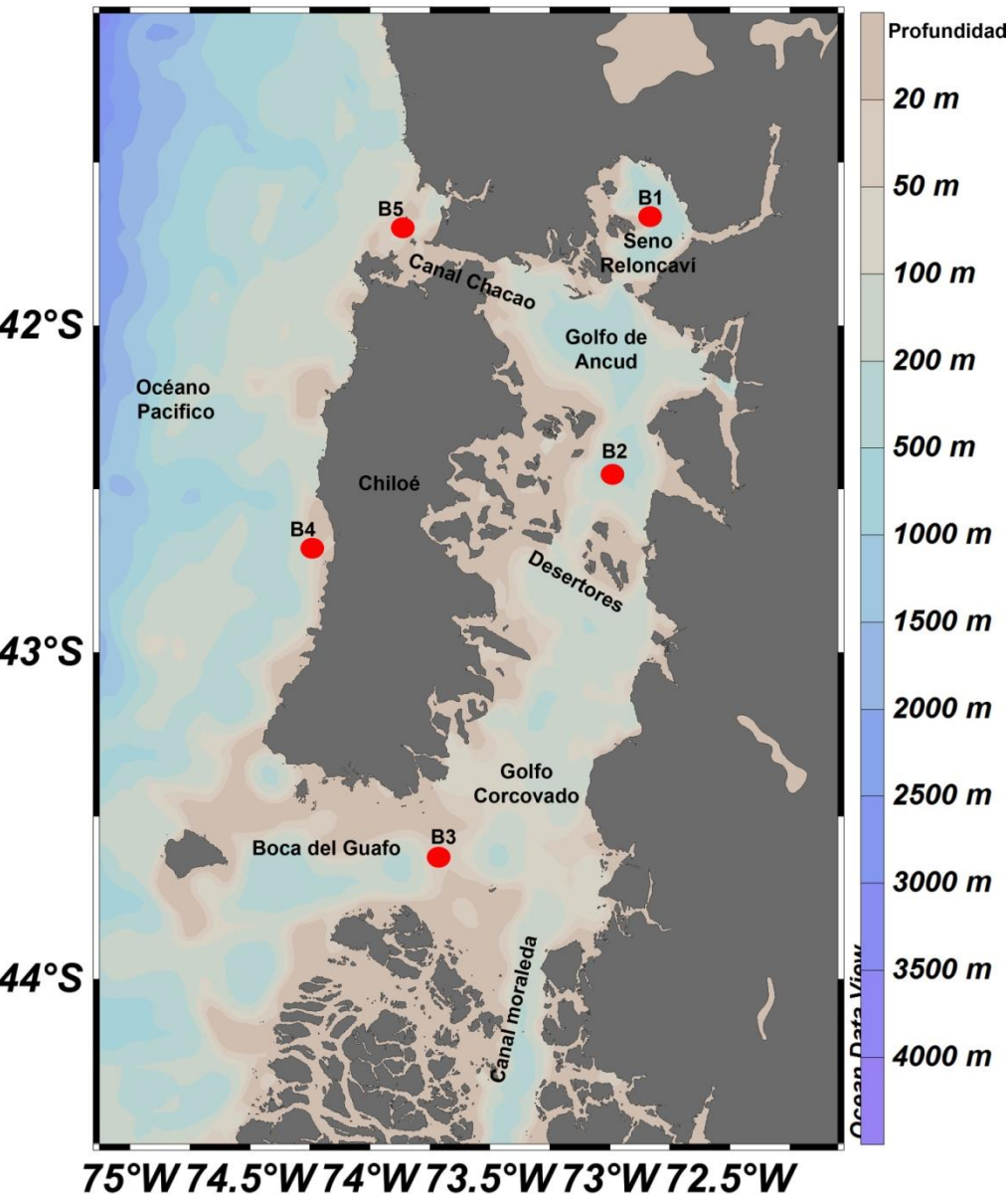
Spatial and temporal variation of nutrients (N,P,C,O,Clorophyll, organic matter) and biomass (Fitoplankton y Zooplankton)

Input

Input

Sistemas de monitoreo

Sistema de Observación en Patagonia norte?



1- Condiciones oceanográficas con alta variabilidad

- Temperatura
- Salinidad
- Corrientes
- Producción primaria
- FAN

2- Alta intervención humana

- Salmonicultura
- Miticultura
- Pesca artesanal

3- Componente social

- Comunidades locales
- Sector laboral-empleos

2. Observación Oceanográfica en línea



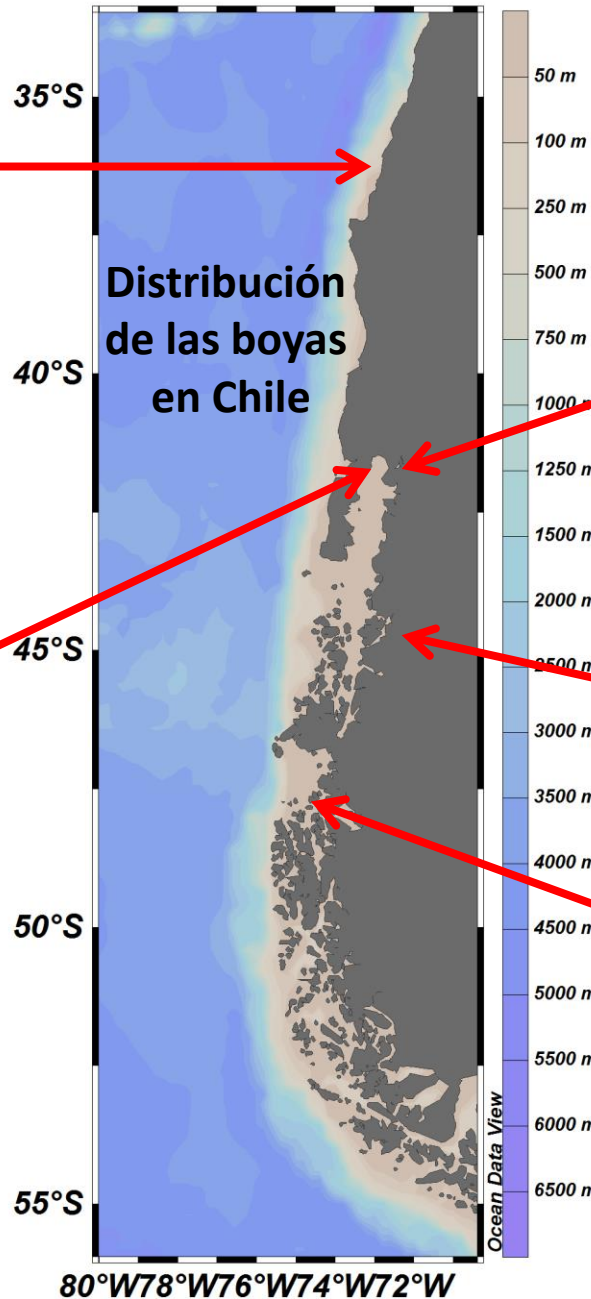
POSAR

**Mayo
2016-actual**



**Seno
Reloncaví**

**Marzo
2017-actual**



**Fiordo
Reloncaví**



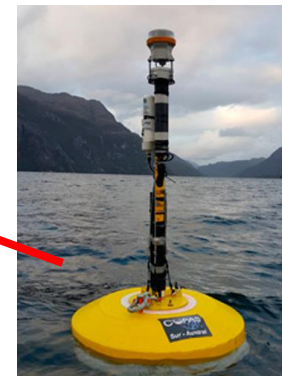
**Marzo
2013-2014**

**Fiordo
Puyuhuapi**



**Septiembre
2009-actual**


**Canal
Martínez**



**Noviembre
2016-actual**

<http://www.ciep.cl/sio>

Usted es el visitante Nº 219

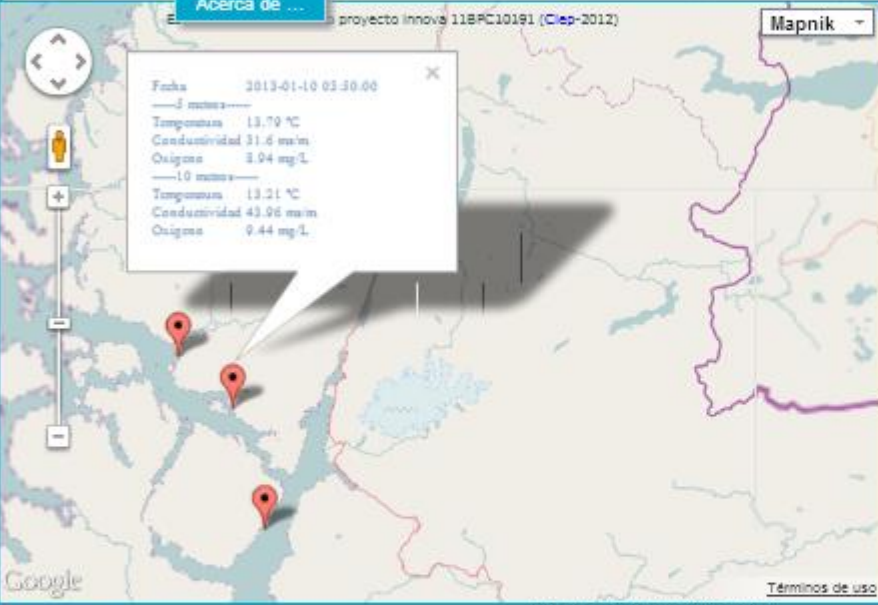


Sistema de Información Oceanográfica Para la Sostenibilidad de la Acuicultura Región de Aysen

Inicio Sig Actuales Ciep Proyecto Fotografias Libro de visitas

Acerca de ...

proyecto innova 118PC10181 (Ciep-2012)



Fecha: 2013-01-10 03:30:00

—5 metros—

Temperatura: 13.79 °C

Conductividad: 31.6 mS/m

Oxígeno: 3.04 mg/L

—10 metros—


Temperatura: 13.21 °C

Conductividad: 43.06 mS/m

Oxígeno: 9.44 mg/L

Estación Jakaf 1

(44° 24' 35.27" S, 72° 47' 34.08" W)




Constructor: Hobo
 Modelo: U30
 Proprietario: CIEP
 Sensores: Hobo
 Modelo: :
 Muestreo: 10 min
 Acceso: 1 h
 Fecha inicio: 2012-10-29
 Condición actual: Inactiva

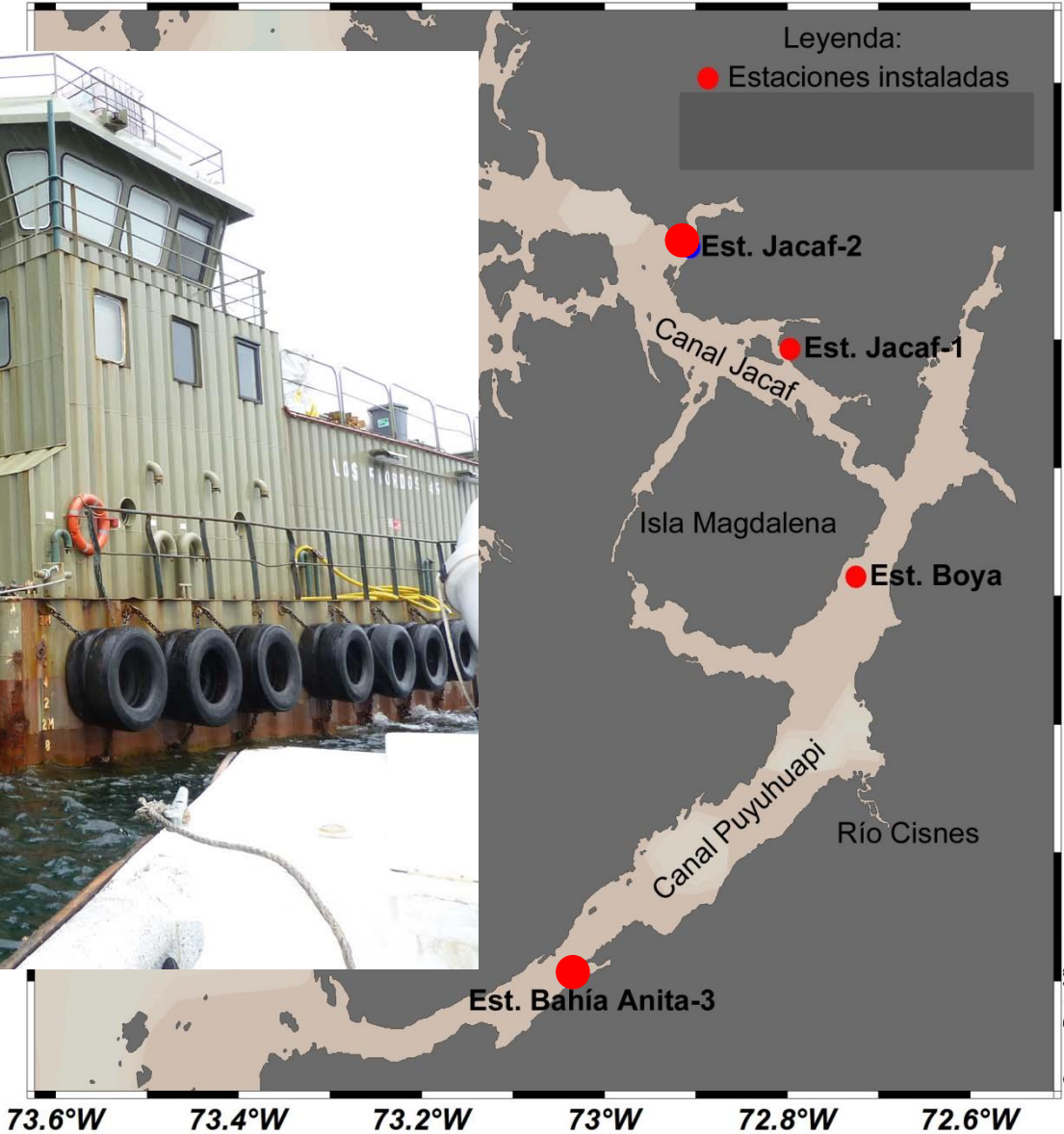
Variables

| | |
|------------------|------------------|
| 5 metros | 10 metros |
| Temperatura | Temperatura |
| Conductividad | Conductividad |
| Oxígeno disuelto | Oxígeno disuelto |

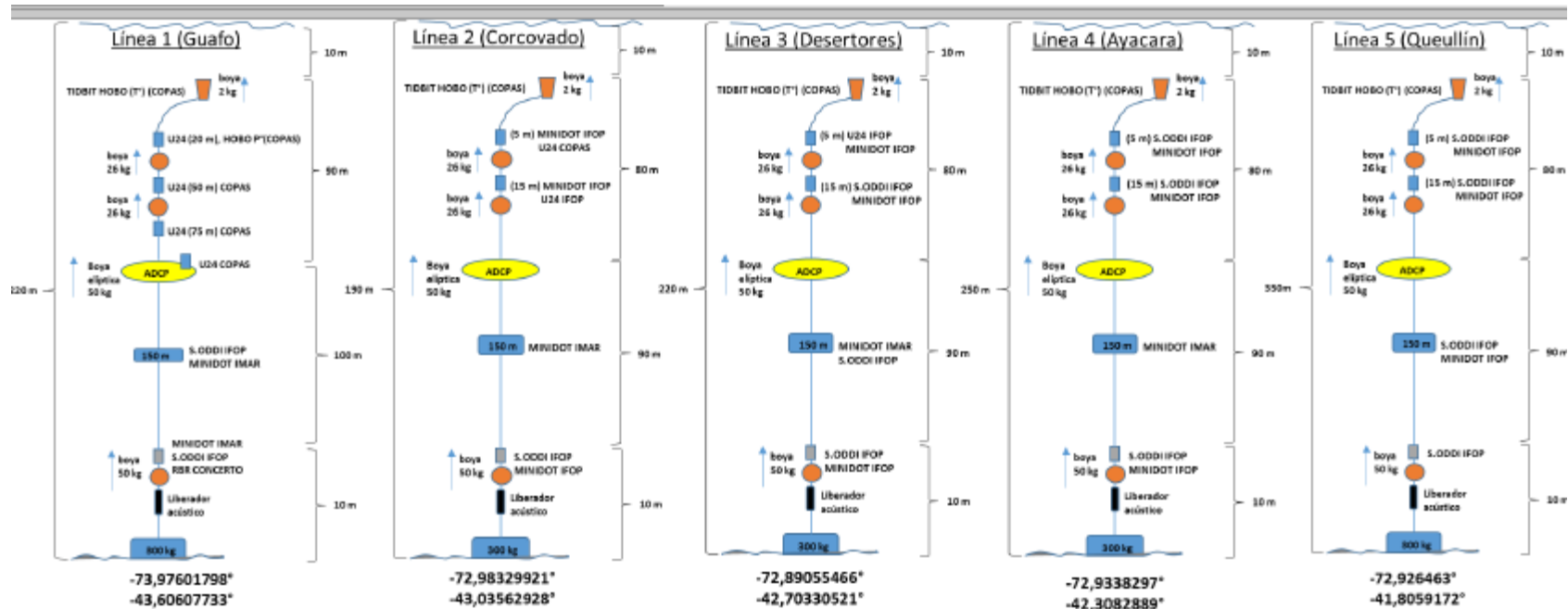
Variables

Conductividad a los 5 metros de profundidad
Jakaf 1





1. Observación continua del ambiente

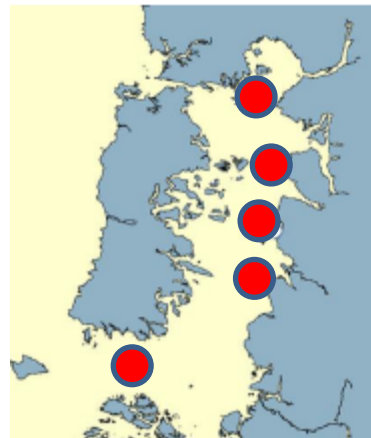


PERIODO DE MEDICIONES APROXIMADO

| AÑO | 2017 | | | | | | | 2018 | | |
|-----------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| MES | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
| SEMANA | X | X | X | X | | | | | | |
| CRUCERO 1 | | | X | X | X | X | | | | |
| CRUCERO 2 | | | | | X | X | X | X | | |
| CRUCERO 3 | | | | | | | X | X | X | X |
| CRUCERO 4 | | | | | | | | | X | X |

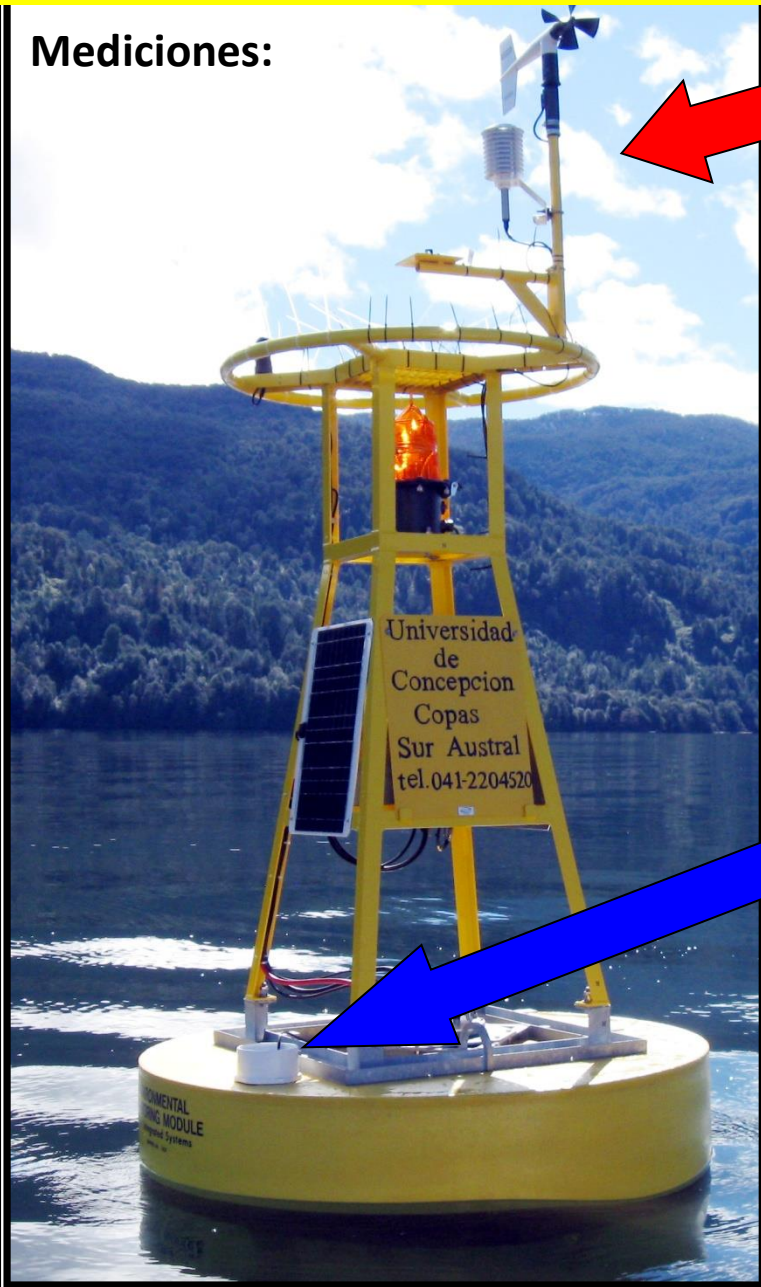


PROYECTO MODELACIÓN DE ALTA RESOLUCIÓN APLICADA AL TRANSPORTE HIDRODINÁMICO, EN EL MAR INTERIOR DE CHILOÉ. PROYECTO 656097-CONVENIO DE DESEMPEÑO MINECON.



Boya oceanográfica y meteorológica

Mediciones:



Sensores Meteorologicos

(Resolución temporal : 3 minutos)

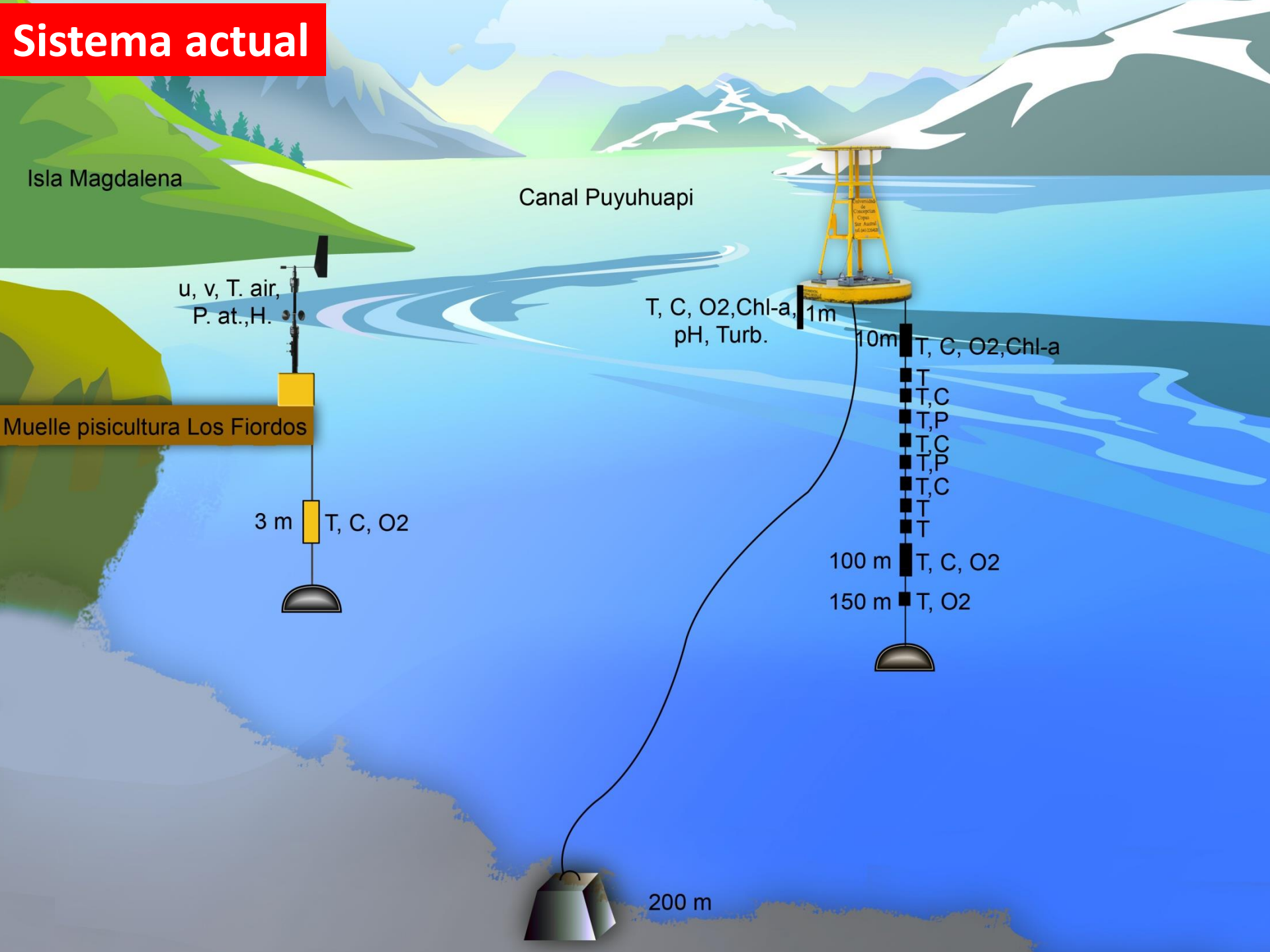
- Velocidad y dirección del viento
- Temperatura del aire
- Humedad relativa
- Presión atmosférica
- Radiación solar

Sonda multiparametro en agua

(Resolución temporal : 1 hora)

- Temperatura del agua
- Salinidad
- Oxígeno (sensor óptico)
- pH

Sistema actual



Boya oceanográfica y meteorológica

+Sensores:

- Turbidez
- Clorofila
- Nutrientes ?

Sonda YSI 6600-V2 (antes)



Sonda YSI 6600-V2 (con kit)



Sonda YSI 6600-V2 (lista para instalar)

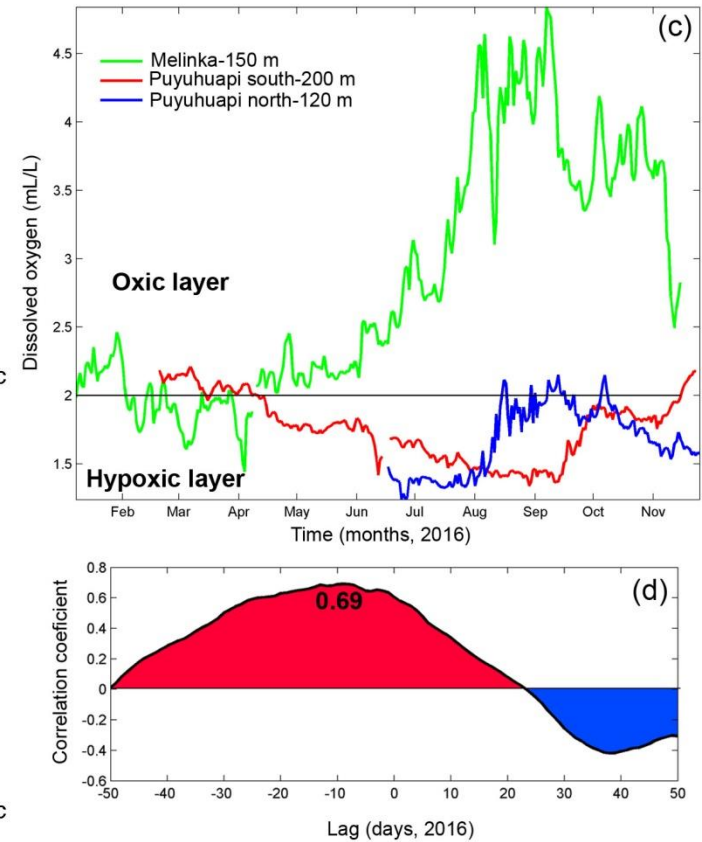
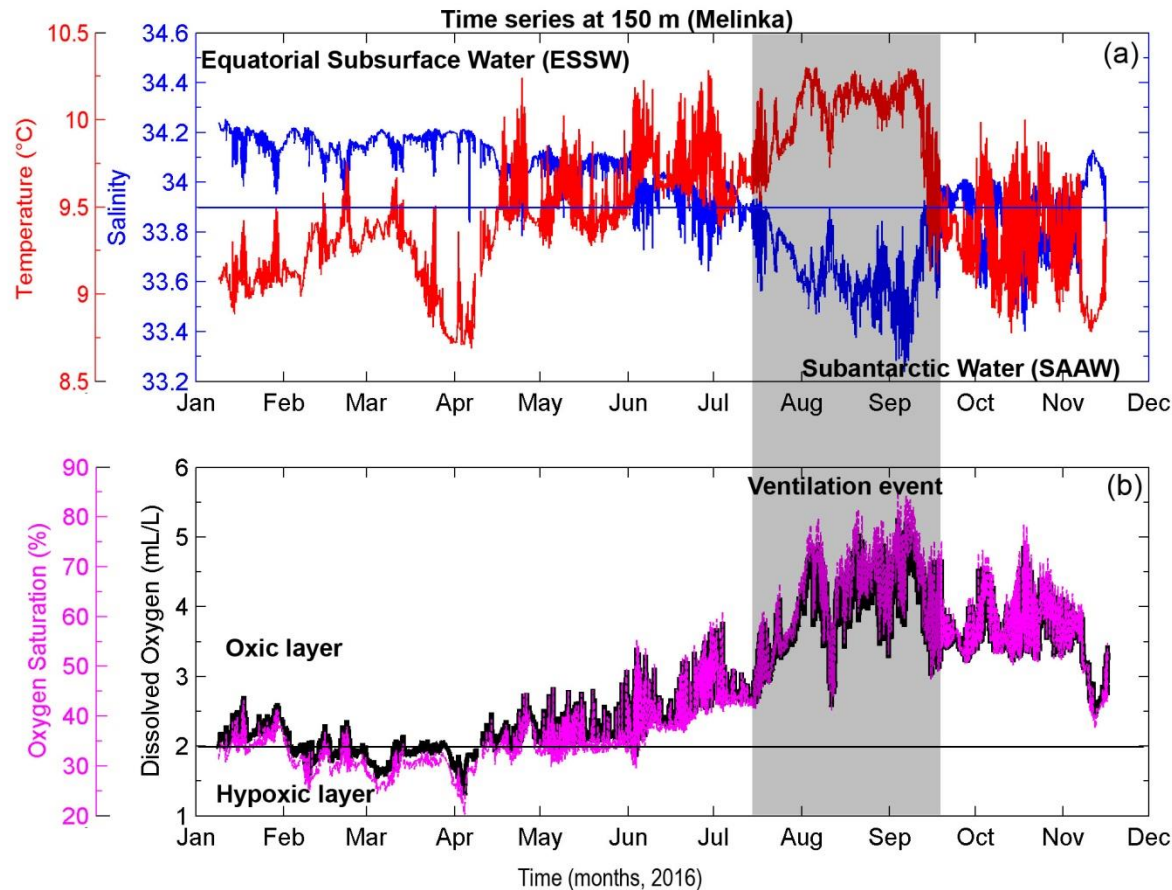


Sonda colocada en la boya



1. Observación continua del ambiente

Variabilidad hidrográfica profunda Hipoxia - Ventilación

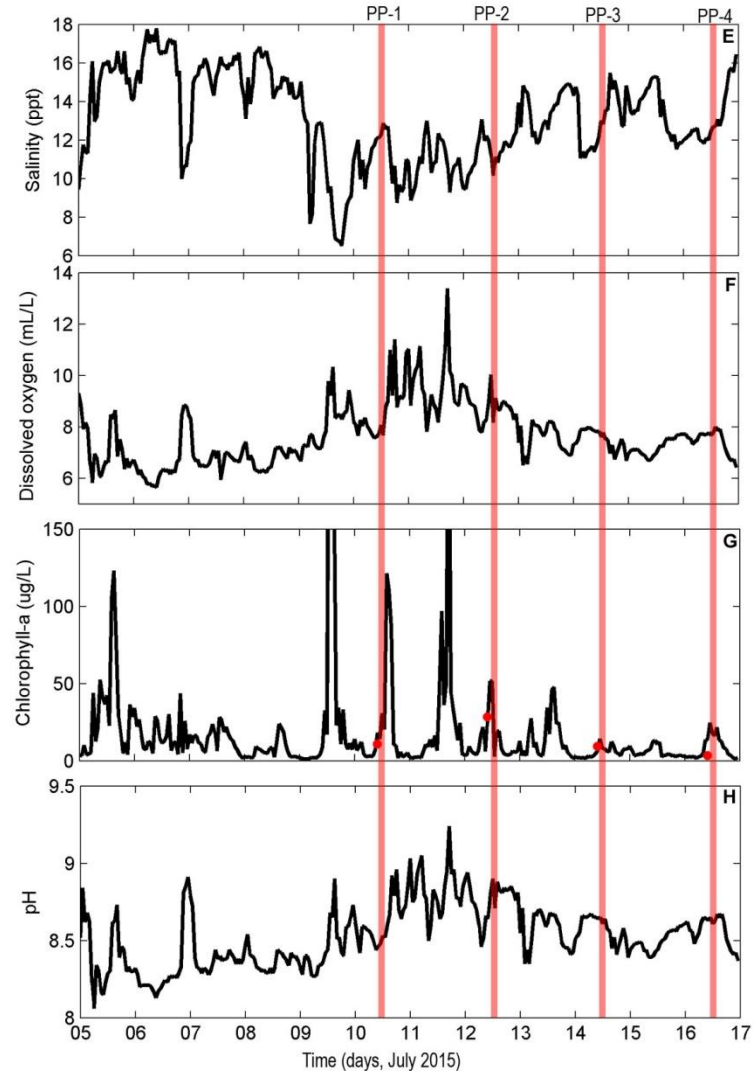
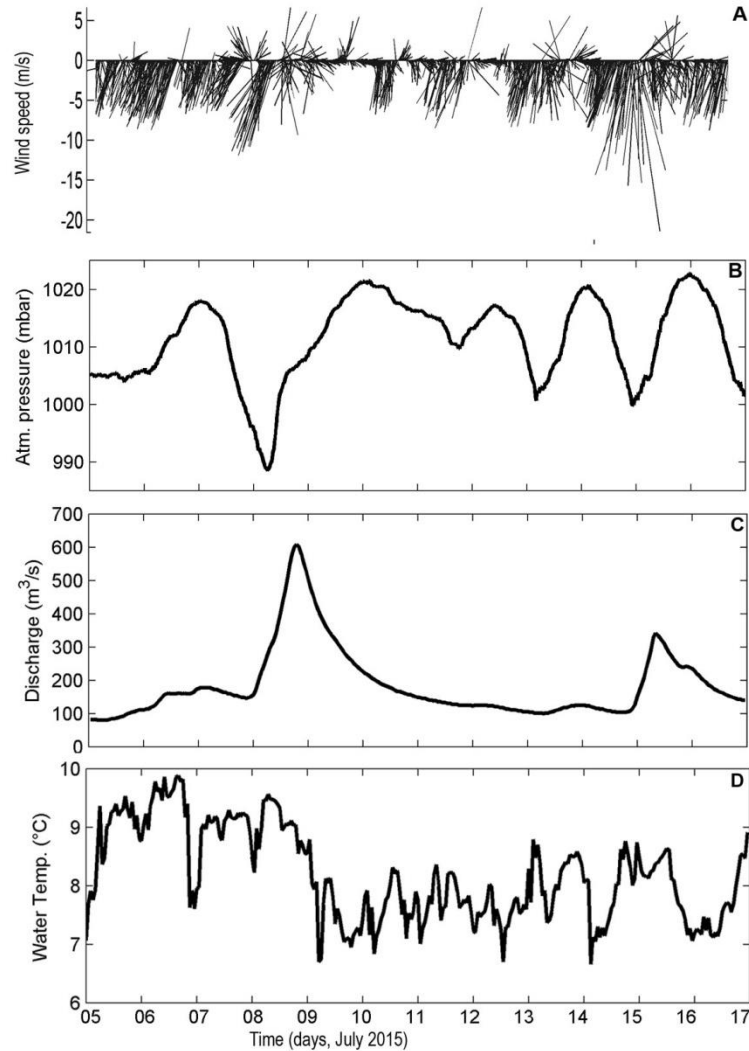


2. Observación Oceanográfica en línea

Boya fiordo Puyuhuapi

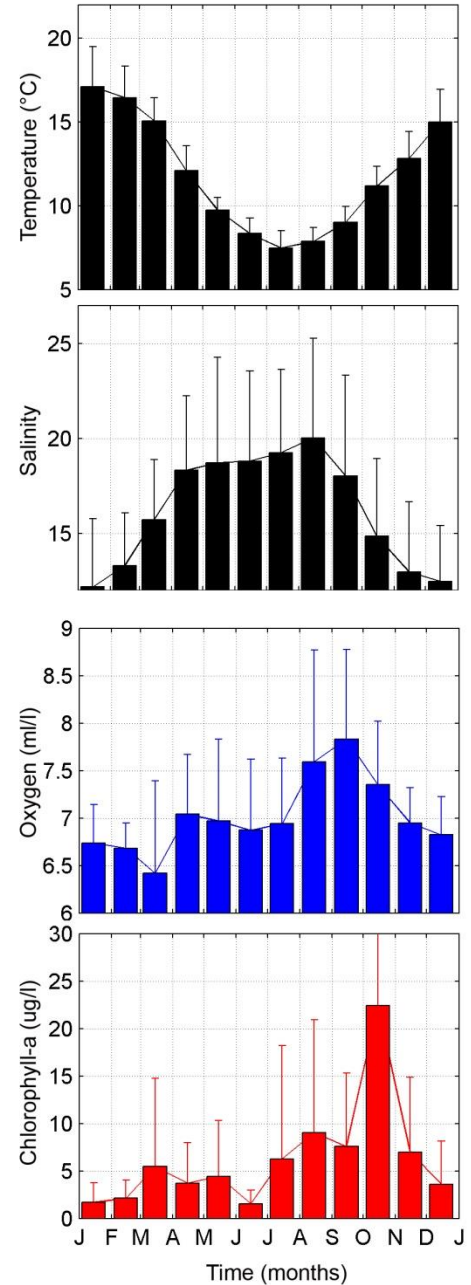
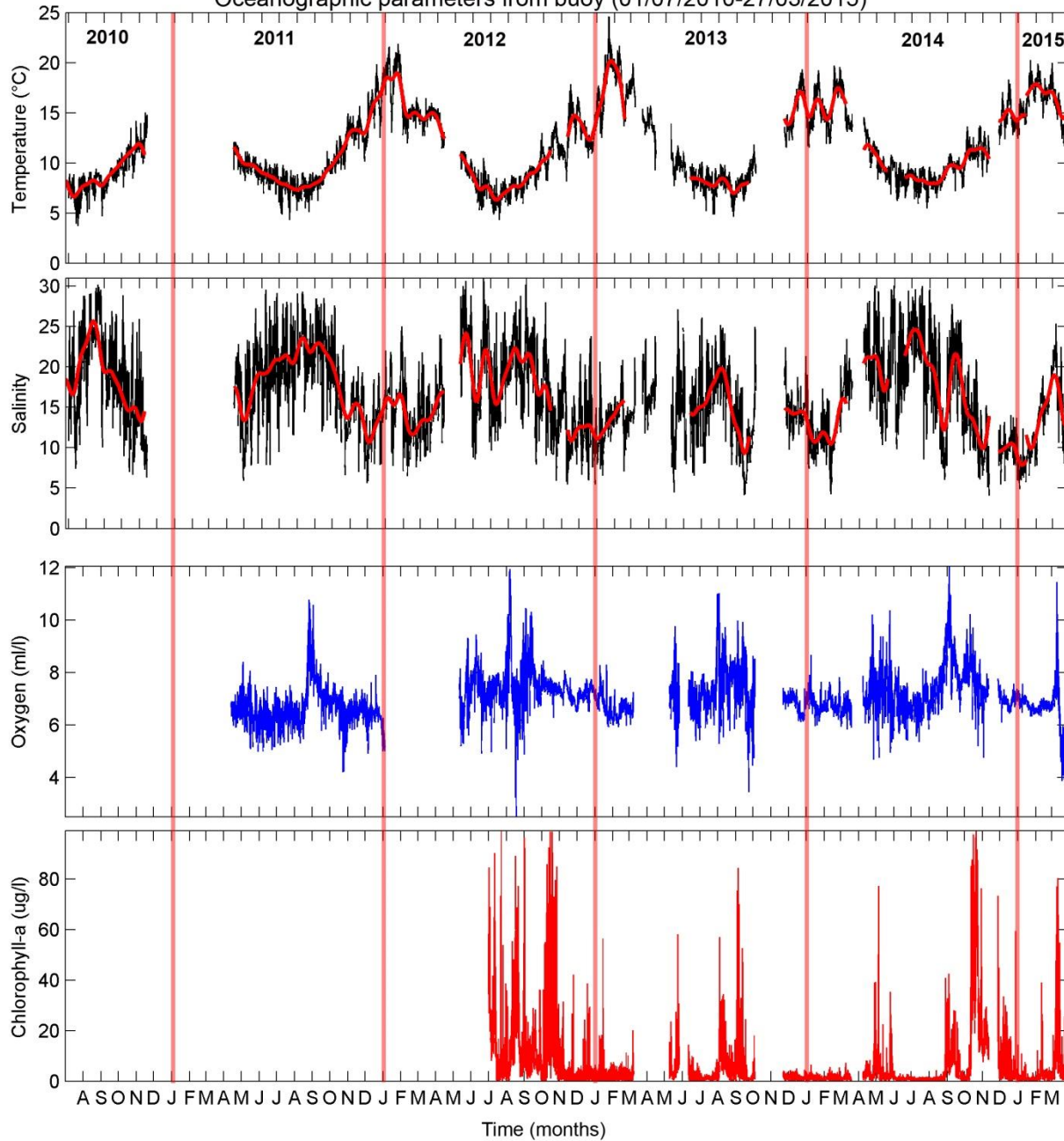
Eventos sinópticos

2017. Paulina Montero, Iván Pérez-Santos, Giovanni Daneri, Marcelo Gutierrez, Gabriela Igor, Romanet seguel, David Crawford, Duncan Purdie. A winter dinoflagellate bloom drives high rates of primary production in a Patagonian fjord ecosystem. (Under review to *Estuarine, Coastal and Shelf Science*).

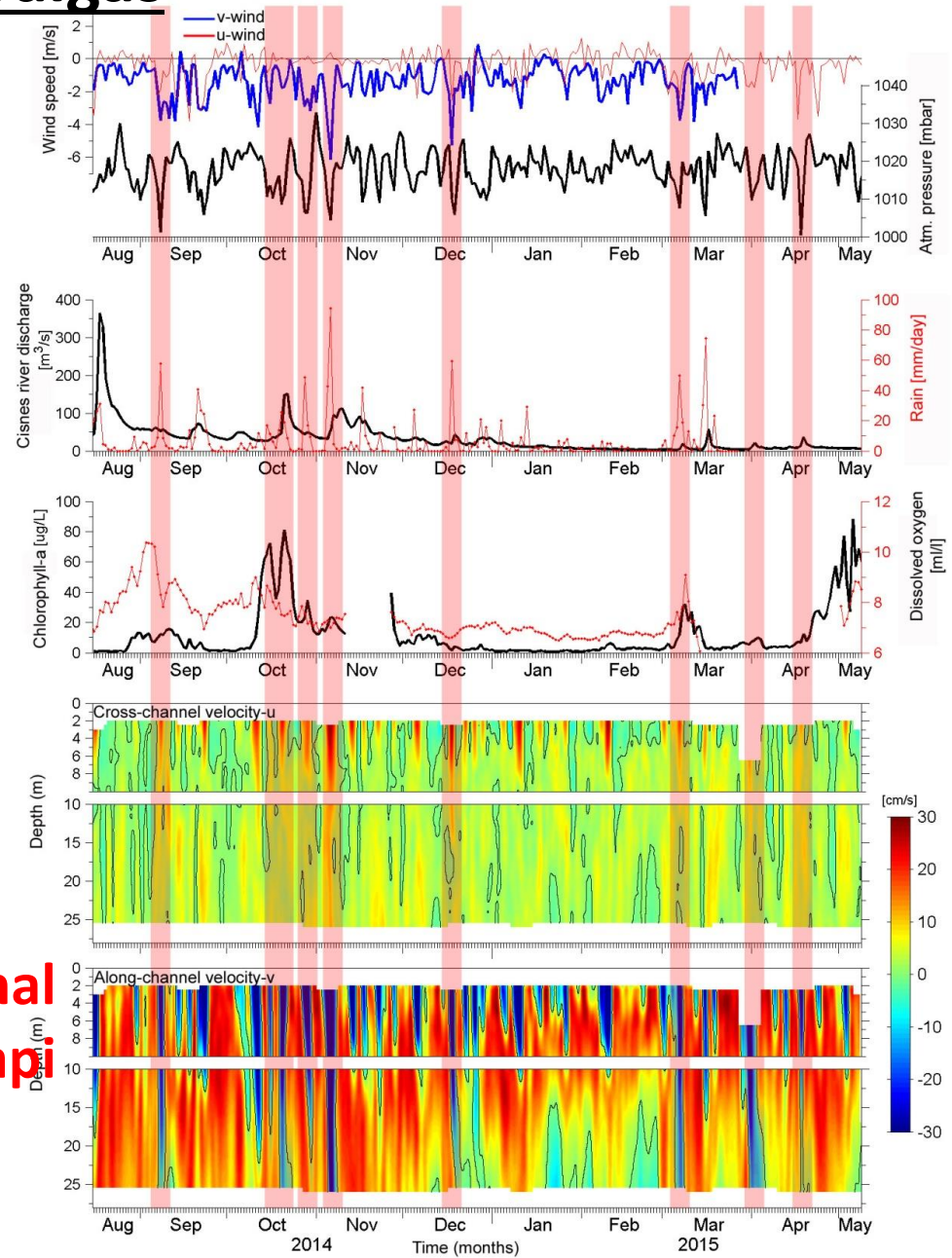


Resultados importantes

Oceanographic parameters from buoy (01/07/2010-27/03/2015)



Factores que gatillan eventos de afloramientos de las microalgas



Serie de datos de ADCP en el canal Jacaf y la boya del Puyuhuapi período 2014 hasta mayo 2015.

2. Observación Oceanográfica en línea

Donde están los datos?

<http://www.cr2.cl/posar/>

www.cr2.cl/posar/#1499281770804-c7dc73e2-a572

(CR)²

Centro de Ciencia
del Clima y la Resiliencia

Center of Excellence FONDAP-CONICYT n.15110009



INICIO

EL (CR)² ▾

EQUIPO ▾

RECURSOS Y PUBLICACIONES ▾

COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA ▾

ENGLISH



POSAR

Plataforma de Observación del Sistema Acoplado Océano AtmósfeRa ubicada a 5 millas náuticas frente a la desembocadura del río Itata – Región del Bío Bío (~36.4°S 72.9°W)



POSAR
Plataforma de Observación del Sistema
Acoplado Océano AtmósfeRa

El sistema POSAR es un proyecto que comprende el diseño, construcción, instalación, operación y mantención de una plataforma de observación del océano y la atmósfera en la zona costera de la región del Bío-Bío.

La plataforma consta de una boya costera, situada a ~10 km frente a la desembocadura del río Itata, que realiza observaciones con una frecuencia diaria de variables meteorológicas y oceanográficas, complementada con estaciones meteorológicas automáticas en el borde costero (figura 1).

La información de POSAR está disponible en forma libre y tiempo real.

2. Observación Oceanográfica en línea

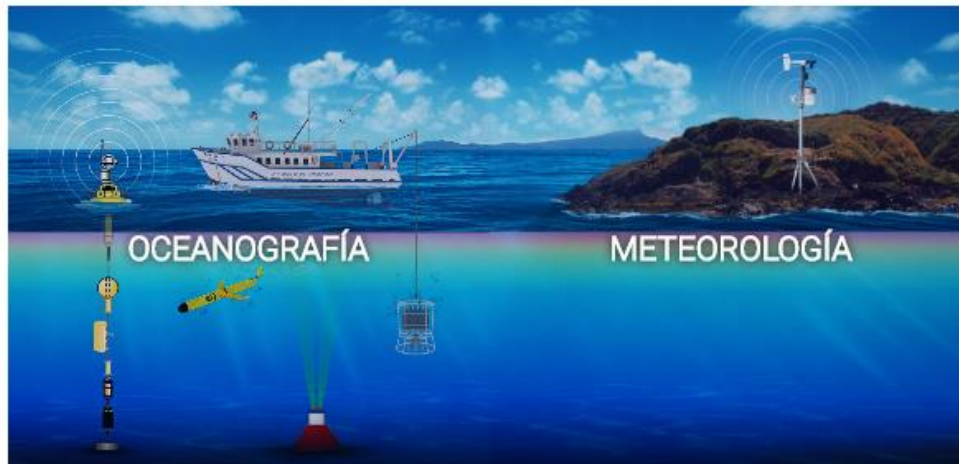
Donde están los datos?

www.cdom.cl

www.cdom.cl



CDOM es una plataforma de visualización y descarga de información oceanográfica y meteorológica de Chile, creada por COPAS Sur-Austral en colaboración con CEAZA. Esta plataforma fue generada considerando diversos usuarios y para fines educacionales, de investigación, operacionales y de gestión. El desarrollo contempla la incorporación de nuevo equipamiento en línea, que mejore el conocimiento e interpretación de la variabilidad oceánica y costera.



Plataforma de datos oceanográficos en Chile



CENTRO NACIONAL DE
DATOS HIDROGRÁFICOS
Y OCEANOGRÁFICOS DE

CENDHOC: http://www.shoa.cl/n_cendhoc/



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

POMeO:

Portal Oceanográfico-Meteorológico Operacional



SIMA Austral

SIMA-Austral (Sernapesca)

SOAA

Sistema de Observación del Océano de Apoyo a la
Acuicultura. FIPA 2016-68.



POSAR (<http://www.cr2.cl/posar/>)



R.E.M.A. (<http://rema.uach.cl/>)

Red de Monitoreo Ambiental del Estuario del Río Valdivia



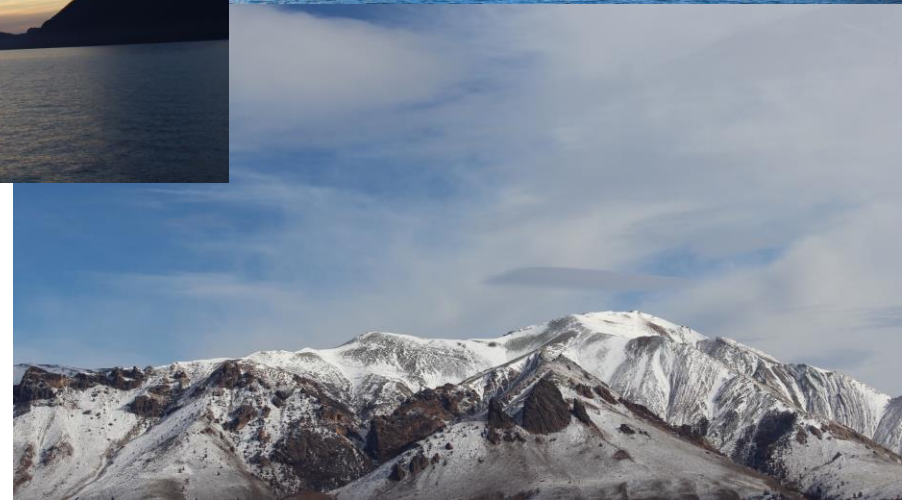
CDOM (www.cdom.cl)

Centro de datos oceanográficos y meteorológicos

PRESENTACIÓN
CIEP

IV Concurso de Fortalecimiento y Desarrollo de
Centros Regionales 2017

Gracias



Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur-Oriental (COPAS)

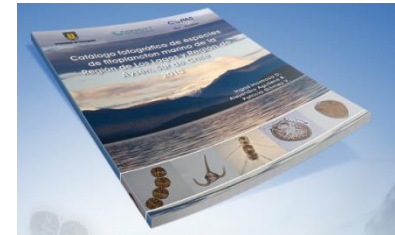
Indicadores de excelencia científica (2002-2012)

- 338 publicaciones ISI: **33 centradas en la Patagonia (2008-2012)**
- 5 Libros
- 34 capítulos de Libros



Indicadores de productividad y asociatividad (2002-2012)

- 104 proyectos de investigación (nacionales e internacionales); **27 proyectos centrados en la Patagonia chilena entre 2008-2012**



Indicadores de formación de recursos humanos (2002-2012)

- 97 tesis de postgrado finalizadas
- 31 postdoctorados
- 92 estudiantes de pregrado recibidos



PRESTIGIOSAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Total publicaciones científicas CIEP:
107

