

RESOLUCIÓN QUE ESTABLECE PARA EL AÑO 2022 LAS ACS QUE DEBEN DAR CUMPLIMIENTO AL REGLAMENTO FIJADO POR D.S. N° 1 DE 2020, DEL MINISTERIO DE ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO.

VALPARAISO, 30 DIC 2021

R. EX. N° 3454

VISTO: Lo informado por la División de Acuicultura de esta Subsecretaría, mediante el Informe Técnico (D.AC.) N° 838, de fecha 16 de septiembre de 2021; lo dispuesto en el D.F.L. N° 5, de 1983; la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y sus modificaciones, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.S. N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; la ley N° 19.880; el D.S. N° 1 de 2020, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; la Resolución 3408 de 2021, de esta Subsecretaría.

CONSIDERANDO:

1° Que conforme al artículo 87 ter de la Ley General de Pesca y Acuicultura, citada en Visto, a fin de tener un control en línea de los parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones acuícolas, deberán estas disponer de una tecnología que registre y transmita al menos indicadores de conductividad, salinidad, temperatura, profundidad, corrientes, densidad, fluorescencia y turbidez, según lo establezca el reglamento.

2° Que mediante D.S. N° 1 de 2020, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, publicado en el Diario Oficial el 12 de enero de 2021, se aprobó el Reglamento de Control en Línea de Parámetros Ambientales de las Agrupaciones de Concesiones de Acuicultura, con el objeto de dar cumplimiento al artículo 87° ter de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

3° Que el artículo 9° letra k), del Reglamento citado en el considerando anterior, encomienda a esta Subsecretaria la elaboración de un cronograma para el cumplimiento de las obligaciones que en el se establecen, por parte de las agrupaciones de concesiones.



4° Que mediante Informe Técnico (D.AC.) N° 838 de 2021, citado en Visto, la División de Acuicultura de esta Subsecretaría, elabora la propuesta encomendada para fijar el cronograma de las agrupaciones de concesiones que deben cumplir con las obligaciones del citado reglamento para el año 2022.

RESUELVO:

1.- Establézcase para el año 2022, el cronograma para el cumplimiento de las obligaciones a las que se refiere el Reglamento de control en línea de parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones, aprobado por el D.S. N° 1 de 2020, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en la forma que a continuación se indica.

2.- Para el año 2022, las agrupaciones de concesiones que deberán implementar el sistema de monitoreo para dar cumplimiento a las obligaciones que establece el Reglamento, son las siguientes:

Región	ACS
Los Lagos	10 A
Aysén del general Carlos Ibañez del Campo	34
Magallanes y de la Antártica Chilena	43 A

3.- Los titulares de todas las concesiones integrantes de las agrupaciones 10A, 34 y 43A, deberán implementar el sistema de monitoreo para dar cumplimiento a las obligaciones que establece el Reglamento citado en Visto, instalando una estación de monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas, según las especificaciones y características establecidas en la Resolución N° 3408 de 2021, de esta Subsecretaría, o la resolución que la modifique o reemplace.

El número de sensores y la profundidad a la que se deberán instalar en cada una de las concesiones integrantes de las ACS ya señaladas, será el siguiente, según corresponda:

ACS	Concesión de Acuicultura	N° de sensores por profundidad para cada variable	Profundidad (m)
10A	Todas	2	10 y 50 m
34	Todas	2	10 y 50 m
43A	Todas	2	10 y 60 m



La profundidad de instalación del equipo medidor de corrientes en los centros de cultivo deberá ser en el fondo, siempre y cuando la profundidad máxima sea igual o menor a 120 m, todo ello para que la frecuencia de un solo equipo permita medir toda la columna de agua. En el caso que, en el lugar de emplazamiento de la estación oceanográfica la profundidad sea mayor a 120 m, el equipo medidor de corrientes se deberá instalar a 120 m.

4.- Sin perjuicio de lo anterior, los titulares de las concesiones integrantes de las agrupación de concesiones señaladas en el numeral 2.-, podrán suscribir un plan de monitoreo integrado, dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 11 del D.S. N° 1 de 2020, citado en Visto.

5.- En caso de que los titulares suscriban un plan de monitoreo integrado en las ACS señaladas en el numeral 2.-, los lugares de instalación que esta Subsecretaría ha identificado son los códigos de centro N°s: 100989 en la ACS 10A, 110889 en la ACS 34 y 120153 en la ACS 43A.

El numero de sensores por profundidad en cada uno de estos centros son los indicados, según se detalla a continuación:

ACS	Concesión de Acuicultura (código centro)	N° de sensores por profundidad para cada variable	Profundidad (m)
10A	100989	2	10 y 50 m
34	110889	2	10 y 50 m
43A	120153	2	10 y 60 m

La profundidad de instalación del equipo medidor de corrientes en los centros de cultivo deberá ser en el fondo, siempre y cuando la profundidad máxima sea igual o menor a 120 m, todo ello para que la frecuencia de un solo equipo permita medir toda la columna de agua. En el caso que, en el lugar de emplazamiento de la estación oceanográfica la profundidad sea mayor a 120 m, el equipo medidor de corrientes se deberá instalar a 120 m.

6.- La presente Resolución podrá ser impugnada por la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la ley 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de 5 días hábiles contados 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 procedan de conformidad con la normativa vigente.



7.- Transcríbese copia de la presente Resolución y del Informe Técnico N° 838 de 2021, de la División de Acuicultura, al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Asimismo, la presente resolución deberá ser publicada en extracto en el Diario Oficial, e íntegramente junto con el Informe Técnico (D.AC.) N° 838 de 2021, de la División de Acuicultura, en la página de dominio electrónico de esta Subsecretaría y del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

ANÓTESE, NOTIFIQUESE, PUBLÍQUESE EN EXTRACTO EN EL DIARIO OFICIAL POR CUENTA DE ESTA SUBSECRETARIA Y A TEXTO INTEGRO EN EL SITIO DE DOMINIO ELECTRÓNICO DE ESTA SUBSECRETARÍA Y DEL SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA.


Alicia Gallardo Lagno
ALICIA GALLARDO LAGNO
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

Mov/EZV/CSB/MRP



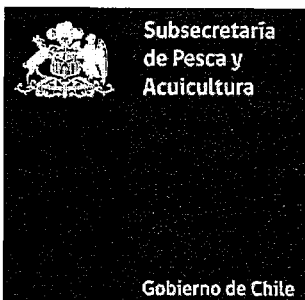
Lo que transcribo para su conocimiento.

Saluda atentamente a Ud.



R

ROBINSON QUIERO ZARATE
Jefe Departamento Administrativo (S)



INFORME TÉCNICO (DAC) N° 838 16 de septiembre de 2021

PROPUESTA DE CRONOGRAMA, LUGAR DE INSTALACIÓN Y PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN DE SENSORES, PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES QUE ESTABLECE EL REGLAMENTO POR PARTE DE LAS AGRUPACIONES DE CONCESIONES

1. ANTECEDENTES

El artículo 87 ter de la Ley N° 20.434, Ley General de Pesca y Acuicultura, indica que *"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, ..."*. Bajo esta disposición de la ley, se dictó el Reglamento D.S. (MINECON) N° 1, de 2020, reglamento de control en línea de parámetros ambientales de las agrupaciones de concesiones de acuicultura, el cual fue publicado el 12 de enero de 2021 en el Diario Oficial.

En el referido reglamento se entregan las especificaciones y exigencias que permiten implementar un sistema de monitoreo, considerando todos los componentes necesarios para recopilar las variables de interés, así como su recepción y transmisión, además de almacenar y procesar la información, entre otros aspectos.

Ahora bien, el artículo 9° del D.S. (MINECON) N° 1, de 2020, se define lo que será establecido por resolución, en el cual se establecen algunos aspectos que deben ser considerados por resolución de Subpesca:

- k) 1. Cronograma para el cumplimiento de las obligaciones que establece este reglamento por parte de la agrupación de concesiones.
- c) 2. El lugar de instalación de cada estación de monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas en función de, entre otras, la variabilidad oceanográfica y meteorológica de la concesión o agrupación, según corresponda.
- d) 3. La profundidad de instalación de cada sensor y número de sensores en las estaciones de monitoreo de variables oceanográficas.



2. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN

2.1 Cronograma para el cumplimiento de las obligaciones que establece este reglamento por parte de las agrupaciones de concesiones

Las obligaciones del presente reglamento deberán ser implementadas por los titulares o agrupaciones de concesiones de salmónidos que inicien su periodo productivo a partir de 18 meses contados desde su publicación en el Diario Oficial de acuerdo con el cronograma que la Subpesca definirá para estos efectos mediante una resolución.

Dado lo anterior, se realizó un análisis para establecer qué agrupaciones de concesiones darán inicio a su periodo productivo a partir de los 18 meses contados desde enero de 2021, fecha en la cual fue publicado el reglamento en el Diario oficial, determinándose para cada una de las regiones las ACS que cumplen con lo anterior (Tabla N° 1).

Tabla N° 1. Detalle de ACS que inician su periodo productivo entre los meses de julio a diciembre de 2022.

Mes inicio periodo productivo (jul-dic 2022)	ACS
Julio	10B
Julio	22B
Julio	23C
Julio	28B
Julio	32
Julio	44
Agosto	9B
Agosto	12B
Agosto	12C
Agosto	17 ^a
Agosto	18B
Septiembre	14

Septiembre	28C
Septiembre	43 ^a
Octubre	48
Octubre	4 ^a
Noviembre	10 ^a
Noviembre	19 ^a
Noviembre	22C
Noviembre	57
Diciembre	18 ^a
Diciembre	34

A partir de lo anterior, se estimó oportuno dar inicio a la implementación de este reglamento en aquellas ACS que inicien su periodo productivo a fines del año 2022, que hayan registrado operación y para cada una de las regiones donde se desarrolla la salmonicultura. De esta forma, a continuación, se resumen el detalle de las ACS que deberán dar cumplimiento a las obligaciones del presente reglamento en el año 2022 (Tabla N° 2).

Tabla N° 2. Agrupaciones de concesiones que deberán dar cumplimiento a las obligaciones del presente reglamento en el año 2022.

Región	ACS
Los Lagos	10 A
Aysén del general Carlos Ibañez del Campo	34
Magallanes y de la Antártica Chilena	43 A

Según lo indicado en el artículo 1° las obligaciones del reglamento deberán ser cumplidas por los titulares de las concesiones integrantes de las agrupaciones, por lo cual cada titular de las ACS 10A, 34 y 43A (Tabla 3), deberá cumplir con todo lo establecido en el D.S. (MINECON) N° 1, de 2020, y los requisitos y condiciones señalados en la resolución dictada de conformidad con el art. 9° del referido reglamento.

Tabla 3. Titulares de las concesiones integrantes de las agrupaciones 10A, 34 y 43A, que deberán implementar el sistema de monitoreo para dar cumplimiento a las obligaciones que establece el reglamento D.S. (MINECON) N° 1, de 2020.



Subsecretaría
de Pesca y
Acuicultura

Gobierno de Chile

Titulares ACS 10A	Total
SALMONES MAULLIN LTDA.	2
CERMAQ CHILE S.A.	4
INVERMAR S.A.	2
AQUACHILE S.A.	1
SALMONES TECMAR S.A.	5
SALMONES MULTIEXPORT S.A.	1
SALMONES ANTARTICA S.A.	2
EMPRESAS AQUACHILE S.A.	1
PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A.	1
SALMOCONCESIONES S.A.	8
MOWI CHILE S.A.	15
Total	42

Titulares ACS 34	Total
AUSTRALIS MAR S.A.	2
EXPORTADORA LOS FIORDOS LTDA.	3
SALMONES MULTIEXPORT S.A.	5
EMPRESAS AQUACHILE S.A.	8
GRANJA MARINA TORNAGALEONES S.A.	2
TOTAL	20

Titulares 43A	Total
MULTIEXPORT PATAGONIA S.A.	3
Total	3

Sin perjuicio de lo señalado anteriormente, los titulares de las concesiones integrantes de una agrupación podrán suscribir un plan de monitoreo integrado, destinado a dar cumplimiento a las obligaciones antes indicadas, dando cumplimiento a lo señalado en el art. 11 del reglamento.

2.2 El lugar de instalación de cada estación de monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas en función de, entre otras, la variabilidad oceanográfica y meteorológica de la concesión o agrupación, según corresponda.

Cada concesión de acuicultura integrante de las ACS antes señaladas deberá instalar una estación de monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas.

El lugar de instalación de la estación de monitoreo oceanográfica en una concesión de acuicultura de salmónidos deberá constar con las siguientes características:

- ✓ Escoger un lugar alejado de las balsa jaulas.
- ✓ Deberá ser el lugar más profundo dentro de la concesión.
- ✓ En una zona lo más expuesta posible.

La estación meteorológica deberá ser instalada en un lugar cercano a la estación de monitoreo oceanográfica, la cual sea capaz de captar la variabilidad meteorológica que impacta sobre la variabilidad oceanográfica del lugar de emplazamiento de dicha estación de monitoreo.

Ahora bien, en caso de que los titulares suscriban un plan de monitoreo integrado, la Subpesca ha identificado el lugar de instalación de la estación de monitoreo, en una concesión específica dentro de cada ACS que deberá iniciar lo estipulado en el reglamento y los requisitos y condiciones señalados en la resolución dictada de conformidad con el art. 9º del referido reglamento.

La selección de los sitios para la instalación de las estaciones de monitoreo en las ACS que deberán dar comienzo a la implementación de los sistemas de monitoreo fue realizado utilizando diversa información geomorfológica e hidrodinámica de la región y sus efectos combinados sobre la circulación del ecosistema en cada ACS elegida.

En consideración a lo anteriormente indicado, podemos señalar que con relación a la ACS 10A, la que se encuentra ubicada en la región de Los Lagos, el análisis de los datos disponibles muestra que la dinámica de la circulación en la región es en general de tipo estuarina, considerada como flujo de capas. Por otra parte, las características geomorfológicas de la región se exhiben de forma irregular, pudiendo por tanto a partir de la información batimétrica, dividir a la región de Los Lagos en 2 grandes zonas o cuencas separadas por las islas Desertores: cuenca norte y sur. En general la cuenca norte es más profunda, localizándose los principales fiordos en la parte oriental del mar interior de Chiloé. Además, se observa que esta cuenca es menos salina, más cálida, tiene mayor



retención de nutrientes y presenta valores menores de oxígeno disuelto, en comparación con la cuenca sur que es más salina y fría, más oxigenada y con menores valores de nutrientes.

En el sector insular de la cuenca norte se ubica la ACS 10A, sector que resulta ser más somero (Fig. 1b), encontrándose profundidades menores a 100 m. Este sector está conformado por una red de canales angostos, donde los procesos locales y la marea juegan un rol importante en la variabilidad de las condiciones oceanográficas. Además, la ACS 10A, así como también las ACS 9A, 9B, 9C y 15 se encuentran ubicadas en el paso Desiertos-Apiao (<100 m), la cual es considerada una zona de transición donde se restringe o impide el paso de Agua Ecuatorial Subsuperficial (AESS), con bajo contenido de oxígeno disuelto hacia las microcuencas de más al norte, permitiendo que el Agua Subantártica Modificada (ASAAM) mezclada con Agua Estuarina (AE), fluya sobre estos cordones submarinos y se hunda al lado opuesto, llenando esas micro-cuencas con aguas ricas en oxígeno disuelto (Sievers y Silva 2006).

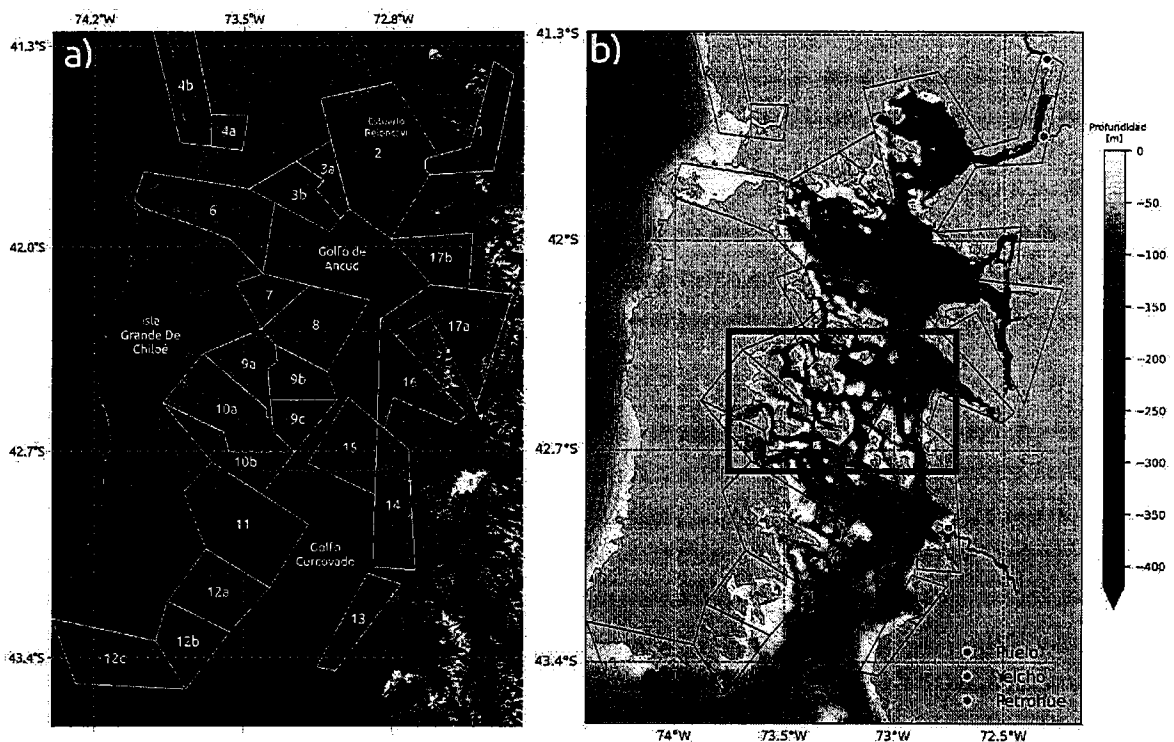
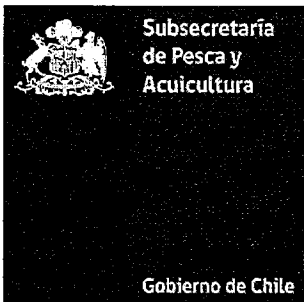


Figura 1: a) Agrupación de Concesiones de Salmones en la región de Los Lagos. b) Batimetría de La Región de Los Lagos construida a partir de las cartas náuticas del SHOA, y principales aportes de agua dulce.



A partir de lo anterior, el análisis de la información obtenida a través de los proyectos ASIPA y en conjunto con la revisión de lo propuesto por Hormazabal et al. 2018, se concluyó que en la ACS 10A se deberían instalar 3 estaciones de monitoreo, distribuidas de tal forma de cubrir los principales intercambios de agua entre estos canales interiores y el mar interior de Chiloé, así como también la variabilidad de las principales variables que serán medidas por la estación de monitoreo: temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, según lo indicado en la figura 2, y que corresponden a los números 33, 34 y 37.

No obstante, lo anterior, una vez definido el criterio técnico, se realizó el análisis utilizando el criterio de superposición con otras actividades en el área y el o los requerimientos de permisos para la instalación de las estaciones de monitoreo. La figura 2 muestra las solicitudes de espacios marinos de los pueblos originarios (ECMPO), donde se puede observar que 2 de los sitios propuestos para la instalación de las estaciones de monitoreo (33 y 37) se ubican en un área que se encuentra solicitada como ECMPO, por lo cual no es posible instalar estaciones de monitoreo en dichas ubicaciones.

Por otra parte, al analizar y realizar las consultas a la Autoridad Marítima de los requerimientos de permisos necesarios para la instalación de las estaciones de monitoreo, se indicó que los plazos para obtener una autorización marítima para la instalación permanente de los sistemas de monitoreo, no son de corta duración, siendo muchas veces de años.

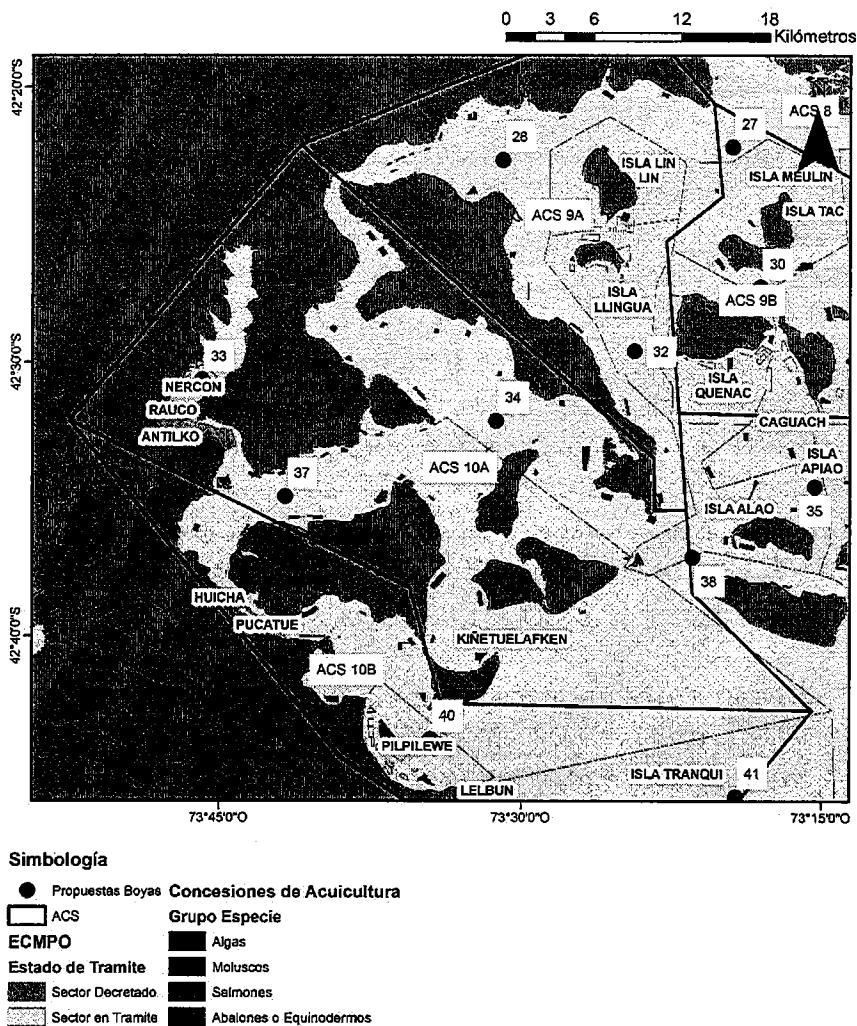


Figura 2.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo (33, 34 y 37) en la ACS 10A

Dado todos los antecedentes previamente expuestos: antecedentes técnicos, superposición de actividades y requerimiento de permisos administrativos, y teniendo especial consideración a las observaciones emanadas por la Contraloría General de la República en relación al deber de diligencia en implementación del reglamento respectivo, se definió que, en caso que los titulares suscriban el plan de monitoreo integrado en la ACS 10A, el sitio de instalación de las estaciones de monitoreo será al interior de una concesión, seleccionada por Subpesca y que cumpla de la mejor

manera posible con los requerimientos técnicos analizados para la captura de la variabilidad oceanográfica del área.

De esta forma, luego de realizar un análisis de todas las concesiones de la ACS 10A, que proyectan iniciar su ciclo productivo a partir de los 18 meses contados desde enero de 2021, fecha en la cual fue publicado el reglamento en el Diario oficial, se ha seleccionado la concesión código de centro es 100989 (Figura 3), perteneciente a la empresa MOWI. Su elección se basa dada la posición que tiene, la cual podrá captar de mejor manera la variabilidad ambiental del sector ya que se encuentra en un lugar más bien expuesto, donde se podrían registrar al menos una entrada y salida de las masas de agua que interactúan en esta ACS 10A. Por otro lado, la ubicación de esta ACS tiene una profundidad adecuada para la instalación del sistema de aproximadamente entre 50 y 60 m.

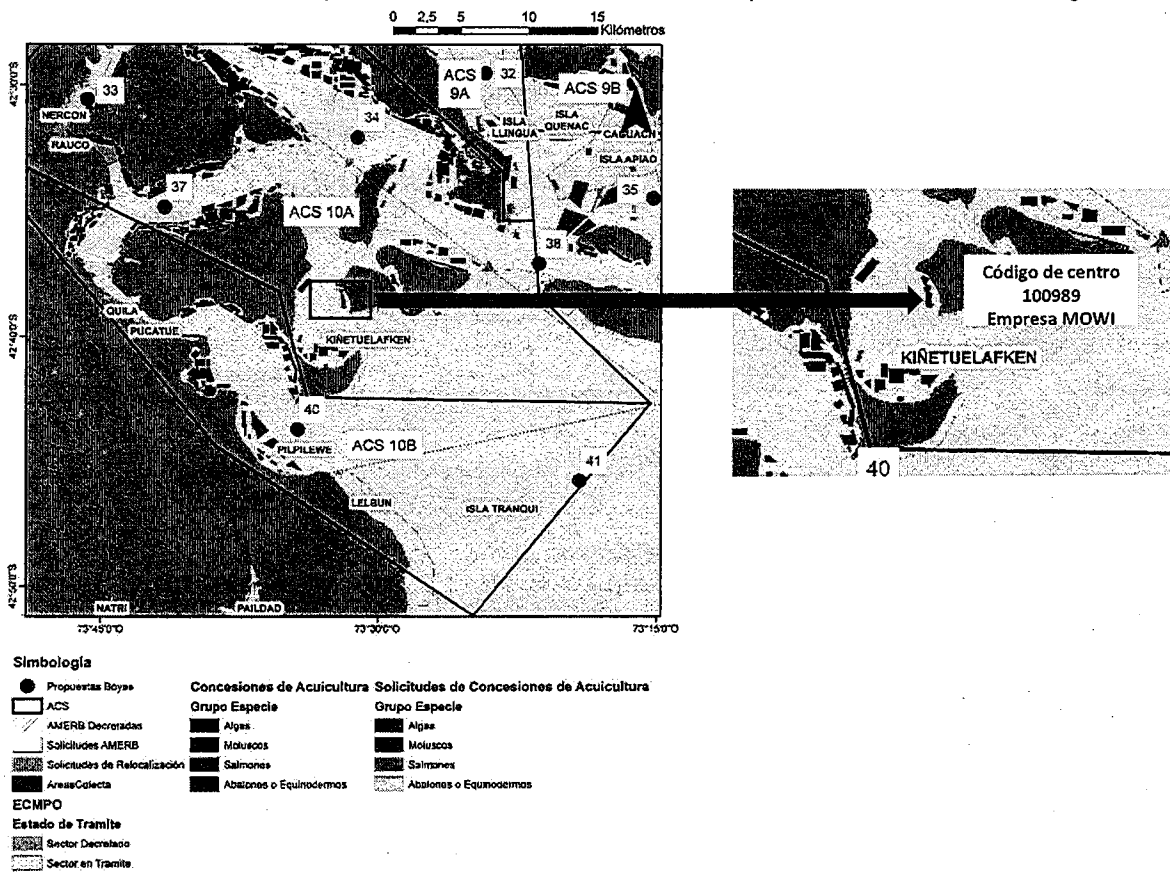


Figura 3.- Ubicación estación de monitoreo en concesión código de centro 100989, empresa MOWI.



En la región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo se encuentra ubicada la ACS 34 la cual colinda con el área norte del canal Moraleda y con el seno Melimoyu. En el canal Moraleda se han identificado 2 zonas diferentes entre sí, separadas por la constricción de Meninea, lo que genera 2 cuencas una norte y otra sur, encontrándose la ACS 34 en la cuenca norte del canal de Moraleda, donde las corrientes son intensas. En esta área se puede observar una masa de agua superficial del tipo estuarina que proviene desde el estero Elefantes y de los canales Errázuriz, Puyuhuapi, Jacaf y fiordo Aysén hacia el norte por el canal Moraleda y sale hacia el Golfo Corcovado y el Océano Pacífico por los canales laterales. Las masas de agua profundas (ASAA y AESS) se propagan en sentido opuesto, ingresan por la boca del Guafo y viajan hacia el sur.

Durante invierno, la salinidad, temperatura y oxígeno disuelto muestran una columna de agua estratificada, con un estrato superior donde se observa una baja salinidad (agua estuarina) (<31 psu), una temperatura <9,5°C y elevados valores de oxígeno disuelto >5ml/l. Bajo de la capa estuarina, la distribución vertical de los diferentes parámetros hidrográficos, muestra diferencias entre la cuenca norte y sur. La cuenca norte es más salina ~33 psu, mientras que la cuenca sur en la capa profunda registró una salinidad alrededor de 30-31 psu. Así también la cuenca norte es relativamente más fría ~10°C en comparación a la cuenca sur ~10.5°C. La cuenca norte (~3.5 ml/L) es menos oxigenada que la cuenca sur (4-4.5 ml/L). Los nutrientes presentan baja concentración en la capa superior, para el caso, nitrato (~12-14 μM) y fosfato (1,5 μM). En general la cuenca norte también exhibe una diferencia con la cuenca sur, 18-20 μM y 16 μM respectivamente en términos de (nitrato), así como 1.5 μM en la cuenca norte y 1.5-2.5 μM para la cuenca sur, en términos de fosfato.

Durante el verano, se observó una columna de agua completamente estratificada, observándose una salinidad menor en el estrato superficial y aumentado constantemente con la profundidad. Uno de los aspectos más relevante de la salinidad, fue el levantamiento de las isohalinas de 32, 33 y 34 psu, lo cual evidencia una penetración hasta el canal de Moraleda de salinidad de 34 psu, correspondientes a la masa de agua AESS. En la cuenca norte las temperaturas decrecen de forma paulatina hasta alcanzar mínimo de 9-9.5 °C. El oxígeno disuelto exhibió las mayores concentraciones en superficie (0-25 m), destacando la boca del Guafo con valores ~7 ml/l. Debajo de la capa superficial se evidencia una columna estratificada en la cuenca norte, y la concentración disminuye abruptamente hasta alcanzar concentraciones cercanas a 2,5 ml/l. Los nutrientes nitrato y fosfato evidenciaron un comportamiento similar, baja concentración en superficie, más acentuado entre la boca del Guafo hasta la constricción de Meninea <10 μM (nitrato) y <1 μM (fosfato), debajo de esta capa la concentración aumenta hasta alcanzar sus máximos valores 20 μM (nitrato) y >2 μM (fosfato).

Dado lo anterior, desde el punto de vista del análisis técnico de la información disponible en esta área, se considera la instalación de 2 estaciones de monitoreo (sitios 75 y 76 mostrados en la figura 4) con el fin de capturar el intercambio de masas de agua hacia el canal Jacaf por la entrada norte y el aporte fluvial dentro del seno Melimoyu (Figura 4).

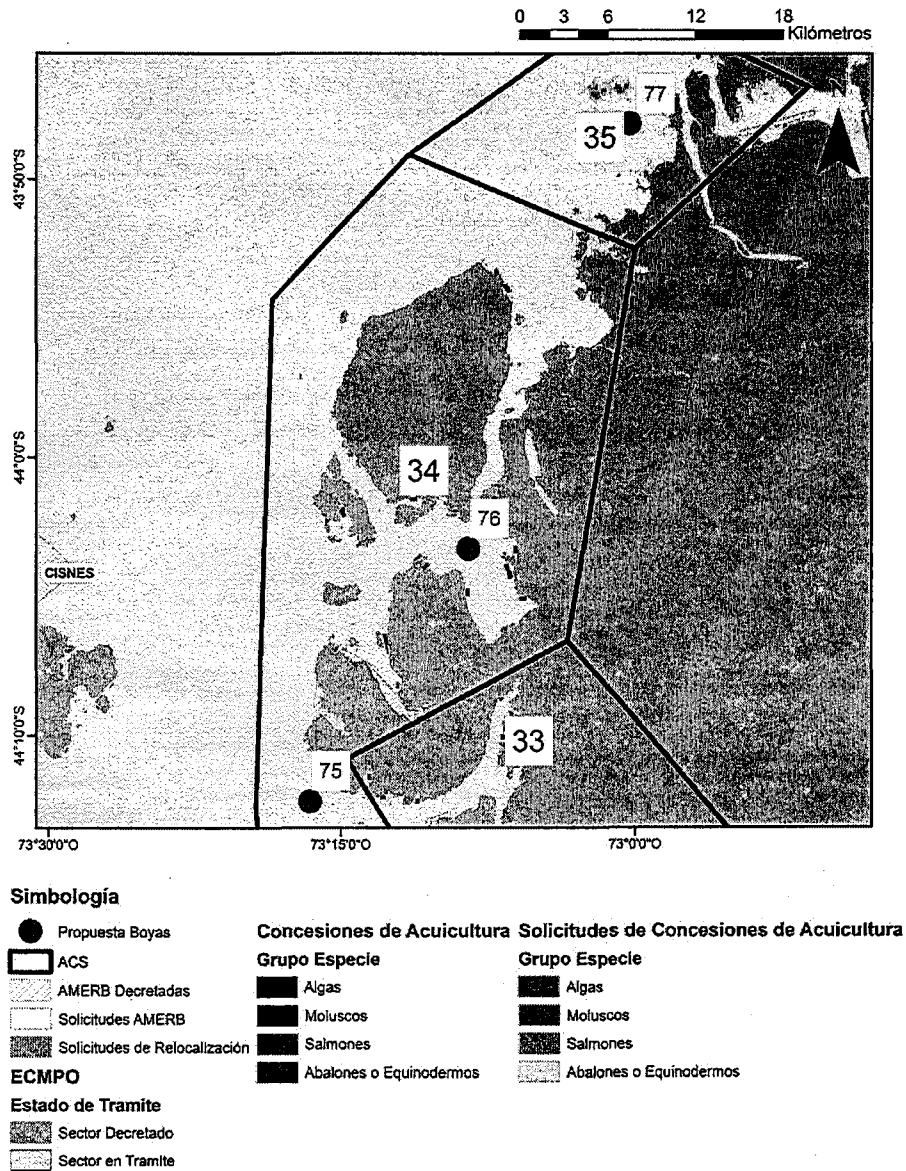
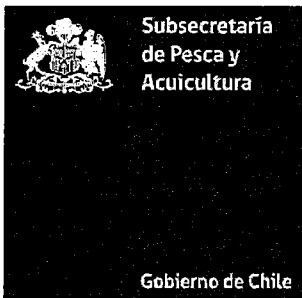


Figura 4.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo (75 y 76) en la ACS 34 de la región de Aysén



Por otro lado, y utilizando el criterio de superposición con otras actividades en el área y el o los requerimientos de permisos para la instalación de las estaciones de monitoreo, se puede observar que los 2 sitios propuestos (75 y 76) para la instalación de las estaciones de monitoreo se ubican en un área libre de otras actividades (Figura 4), pero al igual que en el caso de la ACS 10A en consideración al deber de diligencia en implementación del reglamento respectivo, emanadas por la Contraloría General de la República, se definió que, en caso que los titulares suscriban el plan de monitoreo integrado en la ACS 34, el sitio de instalación de las estaciones de monitoreo será al interior de una concesión, seleccionada por Subpesca.

La concesión definida por Subpesca en la ACS 34 es el centro 110889, cuyo titular es Granja Marina Tornagaleones S.A (Figura 5). La elección de este centro se debe a que, por una parte este centro proyecta iniciar operaciones en el período en el cual corresponde dar inicio a la implementación del reglamento, y por otra parte, la ubicación se encuentra cercana al sitio 76, identificado técnicamente como un buen lugar de monitoreo para captar la variabilidad ambiental de parte de la ACS. Cabe señalar que el centro tiene una profundidad adecuada para la instalación de la estación de monitoreo, de aproximadamente 100 m (según lo indicado en la DIA).

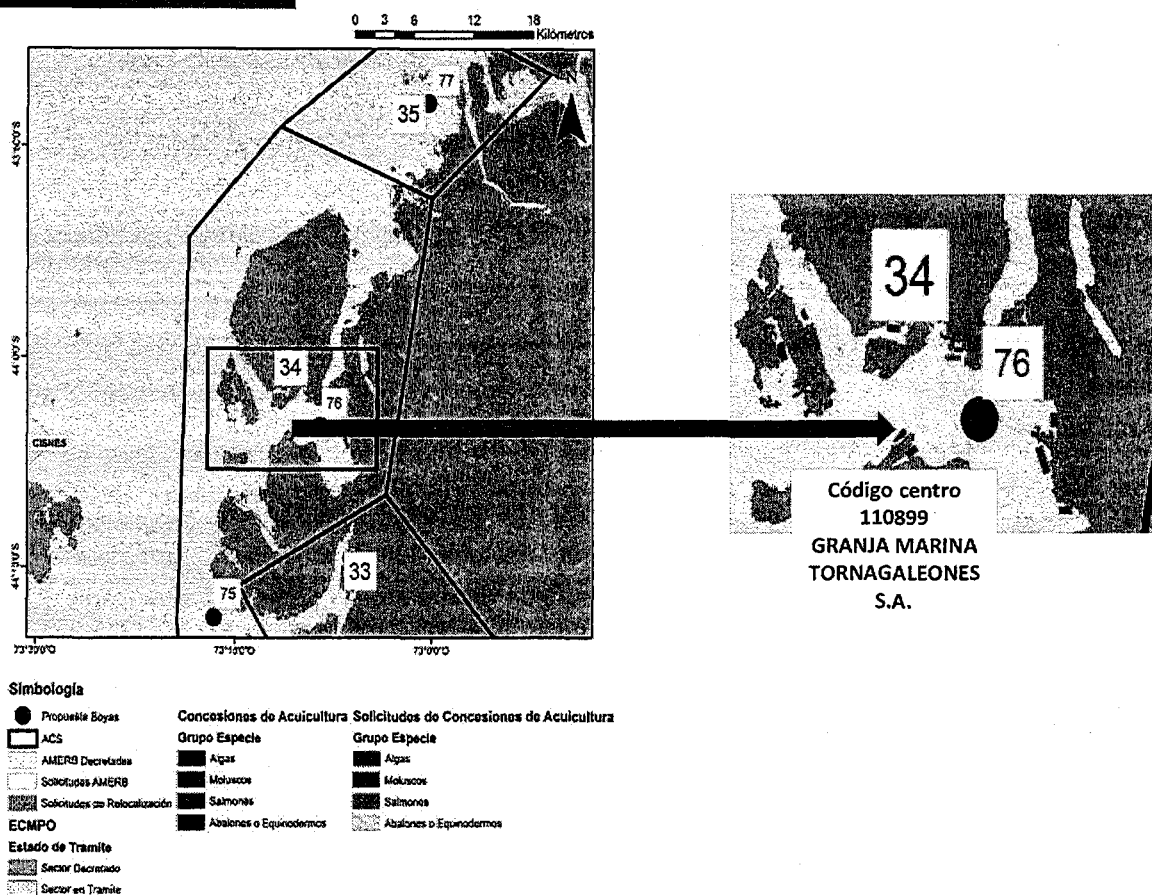


Figura 5.- Ubicación estación de monitoreo en concesión código de centro 110899, empresa Granja Marina Tornagaleones S. A.

En relación a la ACS 43A, se puede señalar que esta se encuentra ubicada en la región de Magallanes y de la Antártica Chilena, específicamente en el fiordo Taraba, en las cercanías de la isla Renell. En relación a esta ACS, se realizó un análisis de los datos batimétricos provenientes del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), mostrando que existe casi nula información de sondas de levantamiento batimétrico. La caracterización oceanográfica con la información disponible de esta área permitió establecer que este sector presenta una fuerte estratificación, sin embargo, presenta variaciones importantes en la picnoclina a lo largo de los cruceros que han sido realizados, explicado en buena medida por los fuertes aportes de agua dulce en verano y un campo de viento muy intenso, que permite una mezcla importante en la capa superior de la columna de agua. La estratificación permite la identificación de 4 tipos diferentes de agua, Agua Estuarina salobre <21psu, Agua Estuarina Salada (AE-salada) 21-31 psu, Agua Sub-Antártica Modificada ASAAM 31-33 psu y Agua Sub-Antártica ASAA >33 psu.



La mayor estratificación de la columna de agua se produce en el periodo enero-febrero, y abril, donde destaca el fiordo Taraba, con un mayor grado de estratificación, en comparación a las estaciones localizadas dentro del canal Smyht y canal Sarmiento, incluyendo el estero Collingwood y canal Unión. Sin embargo, este patrón no se observa en junio, ya que el mayor grado de estratificación fue registrado en canal Sarmiento, específicamente en las estaciones próximas a canal Unión.

En cuanto al patrón de distribución vertical en la concentración de oxígeno disuelto en el seno Taraba, se encuentran buenas condiciones de oxígeno disuelto en las capas más superficiales, y con menores concentración de oxígeno disuelto de 3,5 ml/L bajo los 80 m.

En consideración a lo anterior, y a pesar de la escases de datos del área, pero con la información de las aguas que ingresan a esta ACS, se consideró la instalación de 2 estaciones de monitoreo, una de ellas monitoreando la entrada del fiordo (estación de monitoreo 3), permitiendo registrar la información de las masas de agua que ingresan al sistema y una estación de monitoreo aproximadamente en el centro del fiordo (estación de monitoreo 4) registrando la información local de los centros de cultivo ubicados en las ramificaciones (Figura 6).

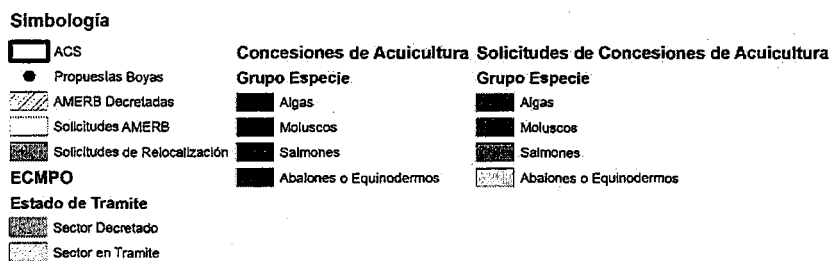
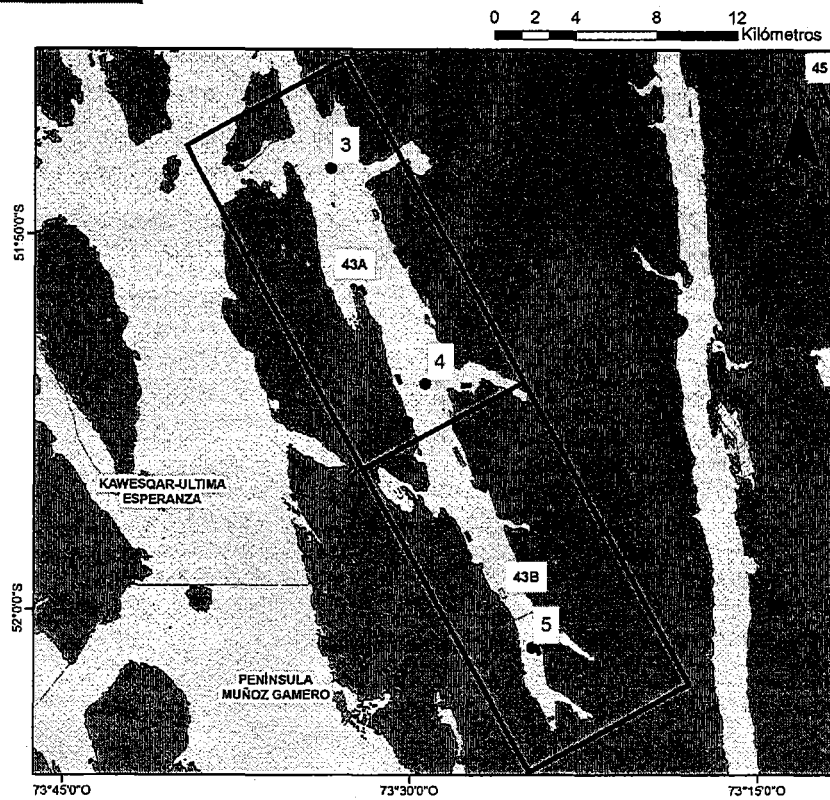
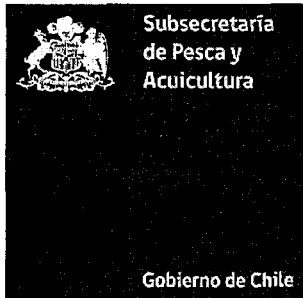


Figura 6.- Propuesta de sitios para instalación de la estación de monitoreo (3 y 4) en la ACS 43A de la región de Magallanes

Por otro lado, y utilizando el criterio de superposición con otras actividades en el área, se puede observar en la figura 6 que los 2 sitios propuestos (3 y 4) se ubican en un área que se encuentra solicitada como ECMPO, por lo cual no es posible instalar estaciones de monitoreo en dichas ubicaciones.

Dado lo anterior, se definió que, en caso de que los titulares suscriban el plan de monitoreo integrado en la ACS 43A, el sitio de instalación de las estaciones de monitoreo será al interior de



una concesión, por lo que la concesión definida por Subpesca en la ACS 43A es el centro 120153, cuyo titular es Multiexport Patagonia S.A (Figura 7). La elección de este centro se debe a que, por una parte, este centro proyecta iniciar operaciones en el período en el cual corresponde iniciar la implementación del reglamento y, por otra parte, la ubicación se encuentra cercana al sitio 4, identificado técnicamente como un buen lugar de monitoreo para captar la variabilidad ambiental de parte de la ACS. Cabe señalar que el centro tiene una profundidad adecuada para la instalación de la estación de monitoreo, de aproximadamente 192 m (según lo indicado en la DIA).

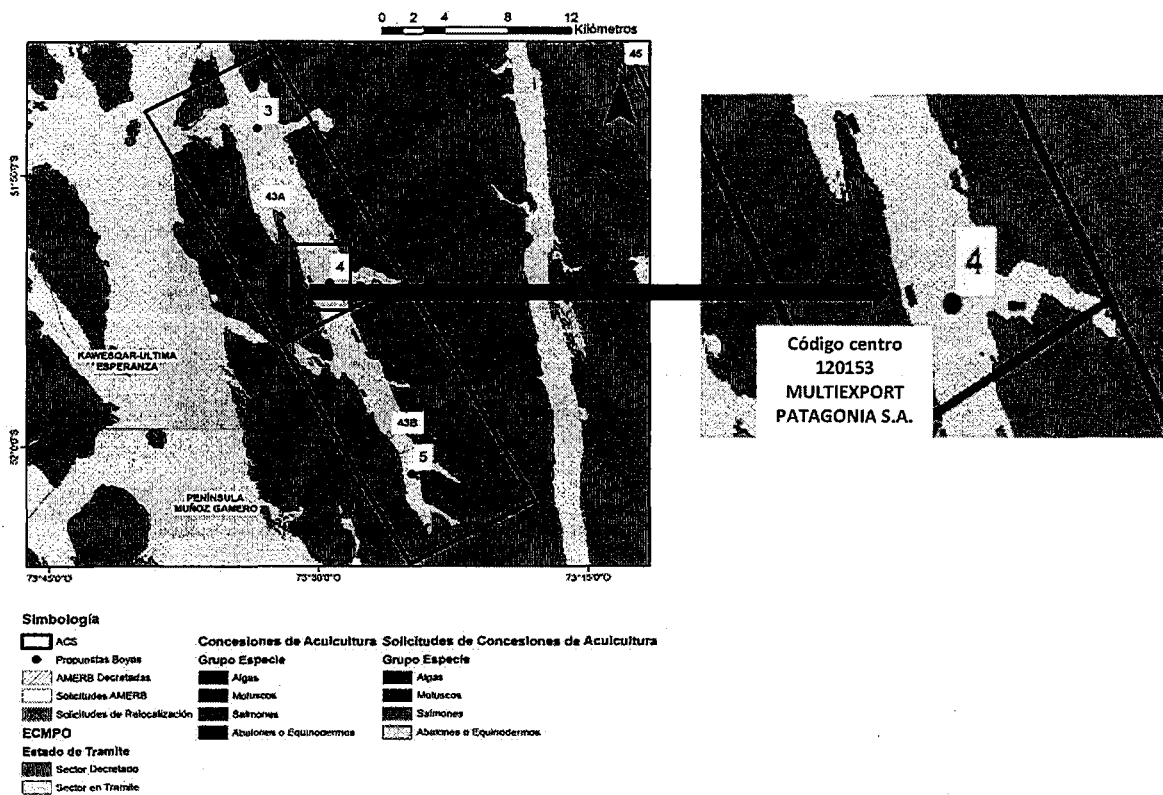
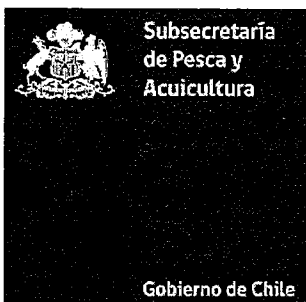


Figura 7.- Ubicación estación de monitoreo en concesión código de centro 120153, empresa Granja Multiexport Patagonia S. A.



2.3 La profundidad de instalación de cada sensor y número de sensores en las estaciones de monitoreo de variables oceanográficas.

Según lo indicado en el artículo 4º del reglamento, el diseño de las estaciones de monitoreo deberá considerar la medición de variables oceanográficas y meteorológicas. Las variables oceanográficas serán las siguientes: temperatura, conductividad/salinidad, presión, corrientes, fluorescencia, turbidez, oxígeno disuelto y pH.

Asimismo, el diseño de las estaciones de monitoreo deberá considerar las profundidades de medición de las variables oceanográficas. Las profundidades máximas a las que se registrarán las variables oceanográficas dependerán de la profundidad del sector a monitorear.

La determinación de las profundidades a las cuales se deberán instalar los sensores en la estación de monitoreo oceanográficas, se determinó a través del análisis de información oceanográfica disponible en el lugar de instalación de la estación de monitoreo, la cual fue extraída de modelos del sistema de información oceanográfica CHONOS, que es el resultado de estudios ambientales diseñados para el desarrollo de modelación numérica en la patagonia chilena (<http://chonos.ifop.cl/>), en el marco del programa de investigación básica o permanente, conforme lo establecido en el art. 92 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

Se utilizó una serie de tiempo de la variabilidad de la temperatura y salinidad, para determinar la profundidad donde se observa un cambio entre la capa superficial y la capa subsuperficial de la columna de agua en relación a los parámetros de temperatura y salinidad. Además, se realizó una revisión de los antecedentes oceanográficos de las CPSs entregados por los titulares de los centros escogidos.

Los resultados del análisis para la elección de las profundidades de instalación de sensores (temperatura, conductividad/salinidad, presión, fluorescencia, turbidez, oxígeno disuelto y pH) para cada una de las ACS, se resume en la siguiente tabla 4.

Tabla N° 4. Número de sensores y profundidad que se deberá instalar en cada una de las concesiones integrantes de una ACS.



Subsecretaría
de Pesca y
Acuicultura

Gobierno de Chile

ACS	Concesión de Acuicultura	Nº de sensores por profundidad para cada variable	Profundidad (m)
10A	Todas	2	10 y 50 m
34	Todas	2	10 y 50 m
43A	Todas	2	10 y 60 m

La profundidad de instalación del equipo medidor de corrientes en los centros de cultivo deberá ser en el fondo, siempre y cuando la profundidad máxima sea igual o menor a 120 m, para que la frecuencia de un solo equipo permita medir toda la columna de agua. En el caso que, en el lugar de emplazamiento de la estación oceanográfica la profundidad sea mayor a 120 m, el equipo medidor de corrientes se deberá instalar a 120 m.

Ahora bien, en caso que los titulares suscriban un plan de monitoreo integrado, la Subpesca ha identificado el número de sensores y profundidad que se deberá instalar en cada una de las concesiones escogidas dentro de cada ACS (Tabla N° 5).

Tabla N° 5. Número de sensores y profundidad que se deberá instalar en cada una de las concesiones escogidas dentro de cada ACS.

ACS	Concesión de Acuicultura	Nº de sensores por profundidad para cada variable	Profundidad (m)
10A	Código de centro 100989, titular MOWI	2	10 y 50 m
34	Código de centro 110889, titular MULT RANJA MARINA TORNAGALEONES S.A.	2	10 y 50 m
43A	Código de centro 120153, titular MULTIEXPORT PATAGONIA S.A.	2	10 y 60 m

Por otra parte, la profundidad de instalación del equipo medidor de corrientes en los centros de cultivo escogidos deberá ser en el fondo, siempre y cuando la profundidad máxima sea igual o menor a 120 m, para que la frecuencia de un solo equipo permita medir toda la columna de agua. En el caso que, en el lugar de emplazamiento de la estación oceanográfica la profundidad sea mayor a 120 m, el equipo medidor de corrientes se deberá instalar a 120 m.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hormazábal, S. 2018. Evaluación y análisis de los requerimientos necesarios para la implementación de una red de monitoreo para las agrupaciones de concesiones de acuicultura. Fondo de Investigación Pesquera y Acuícola, Subsecretaria de Pesca, Informe final FIPA 2016-68, 530.

Sievers, H. A., & Silva, N. (2006). 4.1 Masas de agua y circulación en los canales y fiordos australes. Silva, N., Palma, S. (Eds.), Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas, Puerto Montt a cabo de Hornos. Comité Oceanográfico Nacional—Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, 53-58.

Valdebenito P., Pinilla, E y O. Artal. 2021. Reporte técnico: “Propuesta de geolocalización para la instalación de boyas oceanográficas de la red de monitoreo de la acuicultura en la región de Los lagos y Aysén”. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)



EUGENIO ZAMORANO VILLALOBOS

Jefe División de Acuicultura

