



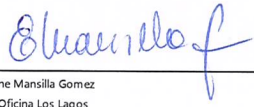

Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

### INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

#### Medidas Provisionales

“CES CAICURA-BLUMAR”

DFZ-2021-2176-X-MP

	Nombre	Firma
Aprobado	Ivonne Mansilla Gómez	X  Ivonne Mansilla Gomez Jefe Oficina Los Lagos
Elaborado	Leonardo Saavedra Rodriguez	16-12-2021 X  Leonardo Saavedra R. Fiscalizador SMA Los Lagos Firmado por: Leonardo Favio Saavedra Rodríguez

1	RESUMEN .....	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	4
2.1	Antecedentes Generales.....	4
2.2	Ubicación y Layout.....	5
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE ORIGINAN LA DICTACIÓN DE MEDIDA PROVISIONAL	6
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	6
4.1	Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.....	6
4.1.1	Ejecución de la inspección.....	6
4.1.2	Detalle del Recorrido de la Inspección .....	6
4.2	Revisión Documental.....	7
4.2.1	Documentos Revisados.....	7
5	HECHOS CONSTATADOS.....	9
6	CONCLUSIÓN.....	13
7	ANEXOS.....	13

## 1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados del examen de información de esta Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la unidad fiscalizable (UF) "CES CAICURA-BLUMAR" (en adelante "CES Caicura" o "el centro de cultivo"), ubicado al suroeste de Islotes Caicura, Seno del Reloncaví, comuna de Hualaihué, Provincia de Palena, Región de los Lagos.

Lo anterior, debido a que el día 27 de junio del 2020, siendo las 10:48 hr, la empresa Salmones Blumar S.A., titular del CES Caicura, en virtud de la Resolución Exenta SMA N°885/2016, que establece "Normas de Carácter General sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del sistema de seguimiento ambiental", informó el corte de las líneas de fondeo del módulo de cultivo, provocando el hundimiento de 16 de las 18 balsas jaulas, y posteriormente a las 14:30 hr del mismo día, complementa el escape de peces del centro de cultivo (Anexo 1).

A consecuencia de dicho contexto de contingencia, la Superintendencia del Medio Ambiente dictó Medidas Urgentes y Transitorias, contra la empresa Salmones Blumar S.A. (en adelante "el titular" o "Blumar"); mediante la Resolución Exenta N° 1.157 de fecha 09 de julio de 2020, en virtud de lo establecido en el artículo 3, letra g) de la LOSMA, con el objetivo de evitar un daño inminente al medio ambiente o a la salud de las personas, específicamente dado el escape de peces y hundimiento de estructuras (Anexo 2).

De lo anterior, a continuación se citan las medidas ordenadas:

1. Realizar un monitoreo submarino, el cual incluya estudios con sonares de barrido lateral de última tecnología, considerando además batimetrías multihaz, que permitan la mayor precisión del fondo, a saber, módulo de cultivo, sustrato marino y biomasa de peces muertos. En complemento, deberá utilizar equipos de robótica submarina (ROV), registrando filmaciones que mantengan en todo momento las coordenadas geográficas del recorrido. Este monitoreo deberá permitir que se determine precisamente la ubicación y orientación del módulo de cultivo siniestrado, incluyendo la totalidad de sus jaulas, así como la visualización de cada una de las jaulas a una distancia tal que permita observar los salmones muertos y sobre todo detectar posibles emanaciones de burbujas de gases.
2. Presentar un informe donde se (i) cuantifique la mortalidad total presente en el sustrato marino, en kg y en m<sup>3</sup>, y de forma desglosada por jaula de cultivo (ii) reporte la cantidad y tipo de alimento (proveedor, marca, características fisicoquímicas) que se hundió en el incidente.
3. Presentar una propuesta de plan de muestreo ante la eventualidad de la aparición de una floración de algas nocivas. El plan debe incluir, al menos, un muestreo intensivo durante y hasta que finalice la floración, de la columna de agua de: fitoplancton (análisis taxonómico detallado), temperatura, salinidad, oxígeno, clorofila, pH, radiación fotosintéticamente activa, nutrientes inorgánicos (nitrito, nitrato, fosfato, ácido silícico, amonio), y lecturas de profundidad de disco Secchi. En caso de detectarse aparición de una floración de algas nocivas conforme al plan, deberá reportarse inmediatamente ante la SMA, e informar periódicamente respecto al muestreo.
4. Realizar la medición de parámetros ambientales en la columna de agua en una estación a no más de 30 m del perímetro del módulo hundido, sumado una estación control a más de 100 m de dicha estructura. Dichas estaciones, deberán ser monitoreadas de forma diaria y continua, mediante la instalación de equipos de monitoreo in situ debidamente calibrados e instalados a una profundidad de 100 m. Los parámetros a considerar serán a lo menos, oxígeno disuelto (ml/L y mg/l), porcentaje de saturación, salinidad (ppm), pH y temperatura (°C). Cabe señalar, que dichos equipos deberán ser desinstalados al término de la vigencia de esta medida o de su renovación.

En suma el Resuelvo Segundo de la RE 1.157/2020, señaló que los reportes indicados en las medidas, atendiendo la contingencia suscitada con el brote de COVID-19, debían ser remitidos desde una casilla válida al correo electrónico [oficina.loslagos@sma.gob.cl](mailto:oficina.loslagos@sma.gob.cl), en el asunto indicar “Reporte MUT 2 – CES Caicura”.

Finalmente, en consideración a los hechos constatados en el examen de la información entregada por el titular, en respuesta a la Rex. Ex. SMA N° 1.157/2020, se verifica la **conformidad parcial** de las materias relevantes objeto de la fiscalización, debido a que el titular:

- A. Con respecto a la Medida 1, no presentó los siguientes antecedentes de relevancia al proceso de contingencia:
- Réplica del informe inicial, y que debía adjuntar el último día de vigencia de la medida, a saber, 10 de agosto de 2020.
  - Los registros submarinos no cuentan con las coordenadas geográficas del recorrido, ni identificación de la jaula monitoreada.
  - No presentó dos fotografías representativas de cada una de las jaulas, que contuviesen las coordenadas geográficas.

Lo anterior, sin perjuicio de las justificaciones operativas propias de la ubicación geográfica y profundidad a la cual se encuentra el módulo siniestrado, dentro de lo cual, no presentó alternativas tecnológicas para llegar al cumplimiento de la medida, siendo de relevancia dicha información, dado que contar con la ubicación geográfica complementa el correcto monitoreo de la mortalidad, y con ello determinar las zonas de mayor y/o menor grado de descomposición, y tomar decisiones por parte de la autoridad o el propio titular.

- B. En cuanto a la Medida 4, el titular no se atuvo a ubicar una estación a no más de 30 m del módulo hundido, siendo la más cercana a 645 m, lo cual evidentemente no evaluaría la zona de degradación directa de la materia orgánica de los peces muertos.

Lo anterior, sin perjuicio de la profundidad a la cual se encuentra el módulo siniestrado, el titular no presentó alternativas para dar cumplimiento a la parte más importante de dicha medida, de lo cual se presume evitó el monitoreo submarino específicamente en la zona del hundimiento, y ello no permitió monitorear los cambios repentinos en estas características debido a la descomposición de los peces.

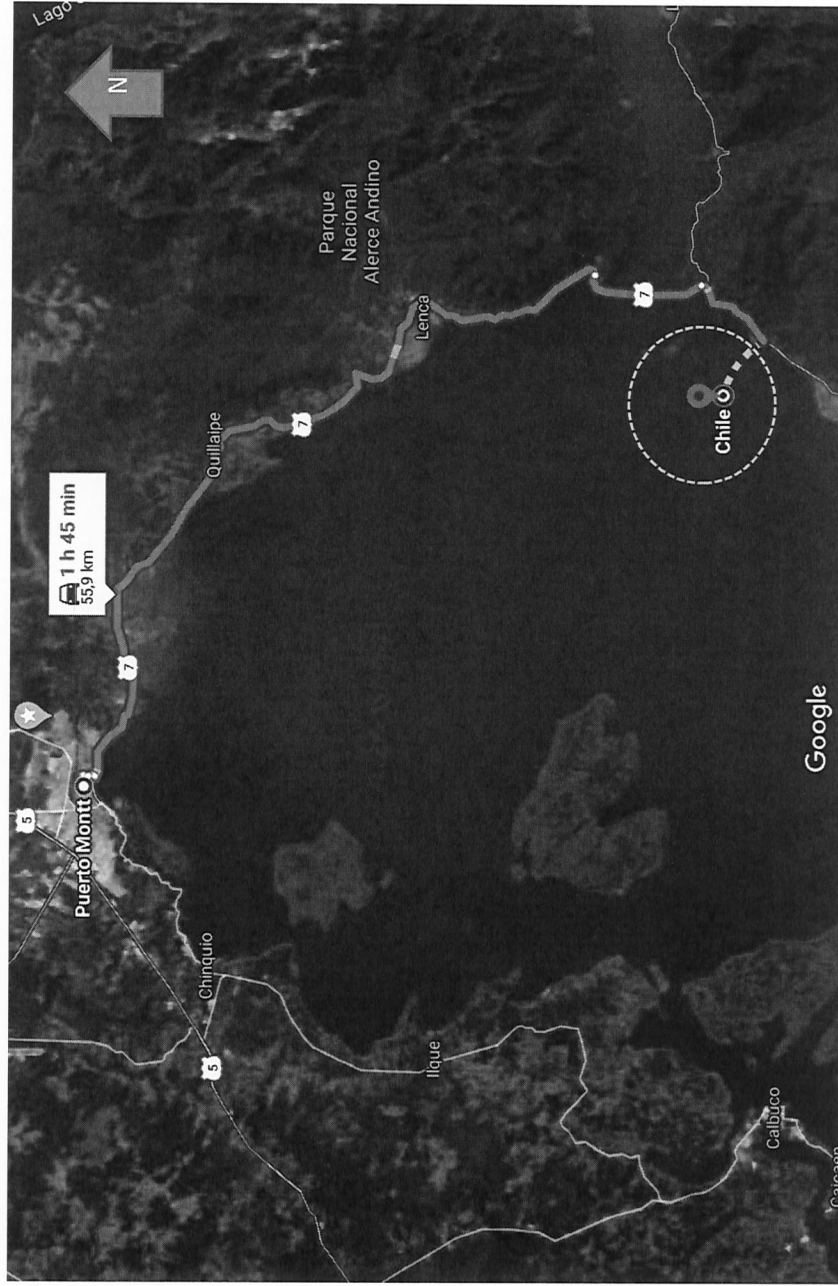
## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> CES CAICURA-BLUMAR	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:</b> Operación
<b>Región:</b> Los Lagos	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b> Suroeste de Islotes Caicura, Seno del Reloncaví.
<b>Provincia:</b> Palena	
<b>Comuna:</b> Hualaihué	
<b>Titular(es) de la unidad fiscalizable:</b> Salmones Blumar S.A.	<b>RUT o RUN:</b> 76.653.690-5
<b>Domicilio titular(es):</b> Av. Juan Soler Manfredini 11 - Of.1202	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:pedro.laporte@blumar.com">pedro.laporte@blumar.com</a>
	<b>Teléfono:</b> (+56-65) 22584906
<b>Identificación representante(s) legal(es):</b> Pedro Pablo Laporte Miguel	<b>RUT o RUN:</b> 8.987.541-2
<b>Domicilio representante(s) legal(es):</b> Av. Juan Soler Manfredini 11 - Of.1202	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:pedro.laporte@blumar.com">pedro.laporte@blumar.com</a>
	<b>Teléfono:</b> (+56-65) 22584906

## 2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: elaboración propia en base a Google Maps).



**Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84**

**Huso: 18G**

**UTM N: 5.375.534**

**UTM E: 690.244**

**Ruta de acceso:** CES Caicura, se encuentra cerca de 55 km al sur de Puerto Montt. Su acceso es por la Ruta 7 Sur, hasta el sector de caleta Puelche, y luego en embarcación, a 2,88 millas náuticas.

### 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE ORIGINAN LA DICTACIÓN DE MEDIDA PROVISIONAL

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.					
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título
1	MUT	RE N° 1.157	09.07.2020	SMA	Ordena Medidas Urgentes y Transitorias que indica a S. Blumar S.A. en el marco de la operación del CES Caicura.

### 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

#### 4.1 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

##### 4.1.1 Ejecución de la inspección

Existió oposición al ingreso: ----	Existió auxilio de fuerza pública: ----
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: ----	Existió trato respetuoso y deferente: ----
Observaciones: ----	

##### 4.1.2 Detalle del Recorrido de la Inspección

###### 4.1.2.1 Primer día de la inspección

N° de estación	Nombre/Descripción de estación
No Aplica	No Aplica

#### 4.1.2.2 Esquema de recorrido

No aplica

#### 4.2 Revisión Documental

##### 4.2.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen / Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
1	<p>Carta Reporte de MP-032 (31.08.2020), con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ord N° 152294. SERNAPESCA. (02.07.20). Ordena medidas por mortalidad masiva.</li> <li>- ORD.152934. SERNAPESCA. (06.08.2020). Rechaza plan de reflotamiento.</li> <li>- SERNAPESCA. DIRECTEMAR. Plan de Recuperación y Extracción. BLUMAR. Caicura (03.08.20) V.3.</li> <li>- ORD. 388. AAMM (06.08.20). Rechaza Plan de Reflotamiento. Caicura.</li> <li>- SERNAPESCA. DIRECTEMAR. Plan de Recuperación de estructuras y biomasa. Caicura (20.08.20).</li> <li>- Plan de Extracción de Biomasa y Estructuras Centro Caicura.</li> <li>- SMA. BLUMAR. Se tenga presente. MUT 2.</li> </ul>	S. Blumar S.A.	-----	<p>Reporte complementario al cumplimiento de las medidas establecidas en la Resolución Exenta N°1157/2020.</p> <p>Anexo 3.</p>
2	<p>Carta reporte de MP-032 (26.08.2020), solicitando se tengan presente los siguientes antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correo electrónico de activación de Planes de Contingencia de Pérdida de Estructuras y de Escape de Peces.</li> <li>- Plan de Recaptura de Peces aprobado por Servicio Nacional de Pesca.</li> </ul>	S. Blumar S.A.	-----	Anexo 3.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- E-mail aprobación del Plan de Recaptura.</li> <li>- Informe de Contingencia del artículo 6° del RAMA con su correo electrónico conductor.</li> <li>- Carta de solicitud de ampliación de plazo de 24 de julio de 2020.</li> <li>- Ord. N°1525 (10.08. 2020), del Servicio Nacional de Pesca que da cuenta de los 28.276 ejemplares capturados al 27 de julio de 2020, correspondientes al 27,26% de los 103.720 ejemplares escapados.</li> </ul>			
3	<p>Reporte de MP-032 (17.07.2020), con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carta s/n, y Anexos:</li> <li>- ANEXO 1: archivo georreferenciación del módulo de cultivo y grabaciones submarinas (sonar; estructuras; peces muertos).</li> <li>- ANEXO 2: Carta de empresa ULTRASEA y especificaciones técnicas de equipos de monitoreo submarino.</li> <li>- ANEXO 3: E-mail de profesor Edwin Niklitschek.</li> </ul>	S. Blumar S.A.	-----	Anexo 3.
4	<p>Reportes semanales MP-032:</p> <p><u>20.07.2020</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carta s/n, y Anexos:</li> <li>- Oferta Técnica BLUMAR Escape de Salmones Caicura 17.07.2020.</li> <li>- 1er. Informe de terreno Centro I-Mar (12.07.2020).</li> </ul> <p><u>27.07.2020</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carta s/n, y Anexos:</li> <li>- 2do. Informe de terreno Centro I-Mar (23.07.2020).</li> <li>- Plan de Monitoreo Ambiental. Caicura</li> <li>- Presentación (-ppt) Plan de Monitoreo Ambiental. Caicura. BLUMAR.</li> </ul> <p><u>03.08.2020</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carta s/n, y Anexos:</li> <li>- Informe escape Caicura y Anexos (29.07.20).</li> <li>- Video siniestro.</li> </ul>	S. Blumar S.A.	-----	Anexo 3.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3r. Informe de terreno Centro i-mar 23.07.2020.</li> <li>- RES. CP PMO ORD. 363 (29.07.20). AAMM. Autoriza Plan de Muestreo.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><u>10.08.2020</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carta s/n, 4to. Reporte.</li> </ul>		
5	<p>E-mail (30.07.2020) con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carta s/n y Anexos:</li> <li>- Informe estimación escape de Peces.</li> <li>- Registro visual de siniestro.</li> </ul>	S. Blumar S.A.	<p>Complementa respuesta a medidas provisionales con informe que detalla número de peces escapados, y de los confinados entre las estructuras en el fondo marino.</p> <p>Anexo 3.</p>

## 5 HECHOS CONSTATADOS

De los resultados del examen de información de los antecedentes presentados por el titular, y asociados a la verificación del cumplimiento de las medidas provisionales, fue posible constatar lo siguiente:

N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
1	<p>Realizar un monitoreo submarino, el cual incluya estudios con sonares de barrido lateral de última tecnología, considerando además batimetrías multihaz, que permitan la mayor precisión del fondo, a saber, módulo de cultivo, sustrato marino y biomasa de peces muertos. En complemento, deberá utilizar equipos de robótica submarina (ROV), registrando filmaciones que mantengan en todo momento las coordenadas geográficas del recorrido. Este monitoreo deberá permitir que se determine precisamente la ubicación y orientación del módulo de cultivo siniestrado,</p>	<p>I. Con fecha 17 de julio de 2020 (ID 3), el titular ingresó escrito (y correspondientes anexos), donde detalla "REPORTE MUT 2 - CES CAICURA" relacionado al cumplimiento de las Medidas Urgentes y Transitorias dispuestas en la Res. Ex. N°1.157/2020.</p> <p>a. El titular presentó informe inicial con monitoreos submarinos del módulo de cultivo siniestrado, con fechas: 01, 03, 05, 06, 13 y 14 de julio de 2020, justificando el número de inspecciones, dadas las malas condiciones climáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjunta demarcación de la posición antigua, y actual del módulo siniestrado.</li> <li>- Presenta 13 videos submarinos de las estructuras del módulo</li> </ul>	<p>Se verifica <b>conformidad parcial</b> respecto del alcance de esta medida, según lo establecido en la RE N° 1.157/2020.</p> <p>Lo anterior, debido a que el titular no presentó los siguientes antecedentes de relevancia al proceso de contingencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los registros submarinos no cuentan con las coordenadas geográficas del recorrido, ni</li> </ol>

N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
2	<p>incluyendo la totalidad de sus jaulas, así como la visualización de cada una de las jaulas a una distancia tal que permita observar los salmones muertos y sobre todo detectar posibles emanaciones de burbujas de gases.</p> <p><b>Medio de Verificación:</b> presentación de un informe inicial de monitoreo dentro de los primeros 5 días hábiles contados desde la notificación de la presente Resolución, el cual incluya: (i) plano general de donde estuvo instalado el módulo de cultivo (previa contigencia); (ii) plano batimétrico de lo evidenciado con ecosonda y la identificación de cada jaula (1 a 18); (ii) 2 fotografías representativas de cada una de las jaulas (que contengan las coordenadas geográficas). Dicho informe deberá ser replicado al último día de la vigencia de la medida.</p>	<p>sinistrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjunta 10 videos de jaulas y peces muertos.</li> <li>- Presenta 7 videos de equipo de sonar.</li> <li>- De lo anterior, cabe hacer presente que <u>ninguno de estos cuenta con las coordenadas geográficas del recorrido, ni identificación de la jaula monitoreada.</u></li> <li>- Titular informa que el movimiento de los equipos de robótica sólo fue factible en el perímetro del módulo, a una altura que evitara el enredo de los mismos en los cabos, cuerdas y redes; sumado a ello, señala que la escasa (o casi nula) visibilidad junto, con un sustrato límoso, impidieron obtener una visión panorámica del estado de las estructuras y de la biomasa, por lo cual no fue posible detectar eventuales burbujas emanadas de la biomasa muerta.</li> <li>- Presenta carta del proveedor de servicios marítimos ULTRASEA, quienes señalan que cuentan con equipo ROV con multihead y el sonar Tritech HammerHead, y que son los adecuados para obtener las imágenes posibles.</li> <li>II. El 03 de agosto de 2020 (ID 4), el titular presenta carta s/s asociada al tercer reporte (y anexos respectivos), donde detalla "REPORTE MUT 2 - CES CAICURA" relacionado al cumplimiento de las Medidas Urgentes y Transitorias dispuestas en la Res. Ex. N°1.157/2020.</li> </ul> <p>En dicho documento adjunta el informe "Escape Caicura y Anexos (29.07.20)", donde presenta imagen sonar y la distribución de las 18 jaulas del módulo hundido.</p> <p>c. Lo anterior, es corroborado con las Imágenes 1-2-3-4 y 5.</p>	<p>identificación de la jaula monitoreada.</p> <p>2. Dos fotografías representativas de cada una de las jaulas y que contengan las coordenadas geográficas.</p> <p>Lo anterior, sin perjuicio de las justificaciones operativas propias de la ubicación geográfica y profundidad a la cual se encuentra el módulo siniestrado, dentro de lo cual, no presentó alternativas tecnológicas para llegar al cumplimiento de la medida.</p> <p>Este punto es relevante, dado que contar con la ubicación geográfica complementa el correcto monitoreo de la mortalidad, y con ello determinar las zonas de mayor y/o menor grado de descomposición, y tomar decisiones por parte de la autoridad o el propio titular.</p> <p>3. No presenta la réplica del informe inicial, y que debía adjuntar el último día de vigencia de la medida, a saber, 10 de agosto de 2020.</p>
	<p>Presentar un informe donde se (i) cuantifique la mortalidad total presente en el sustrato marino, en kg y en m3, y de forma desglosada por jaula de cultivo (ii) reporte la cantidad y</p>	<p>I. Con fecha 17 de julio de 2020 (ID 3), el titular ingresó escrito (y correspondientes anexos), donde detalla "REPORTE MUT 2 - CES CAICURA" relacionado al cumplimiento de las Medidas Urgentes y Transitorias dispuestas en la Res. Ex. N°1.157/2020</p>	<p>Se da <b>conformidad</b> respecto del alcance de esta medida, según lo establecido en la RE N° 1.157/2020.</p>

N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>tipo de alimento (proveedor, marca, características fisicoquímicas) que se hundió en el incidente.</p> <p><b>Medio de Verificación:</b> presentación del informe dentro del plazo indicado, con los respaldos bibliográficos o técnicos necesarios para fundamentar debidamente la cantidad definida por el titular. En caso de contener bases de datos numéricos, estos deberán ser debidamente respaldados en archivos digitales formato Excel.</p>	<p>(Ver Anexo 3).</p> <p>a. De lo anterior, el titular adjunta un e-mail de Sr. Edwin Niklitschek, profesor de la Universidad de Los Lagos, quien señala que para utilizar métodos hidroacústicos para estimar el número, volumen o biomasa de los peces muertos presentes en las jaulas hundidas, existirían dos enfoques posibles: ecointegración o video-acústica, pero ninguno permitiría alcanzar el objetivo propuesto, con niveles razonables (informativos) de exactitud y precisión, precisando las razones al respecto.</p> <p>b. El titular señala que están estructurando una metodología, con el apoyo del instituto I-Mar, para determinar de manera más precisa, la biomasa en el fondo marino.</p> <p>c. Finalmente, en relación la cantidad y tipo de alimento que habría caído, señala que no hubo hundimiento de alimento a raíz del incidente, dado que este se almacena en estancos dentro del pontón, que no sufrió daño alguno y fue trasladado hacia el astillero Aquamet (sector Chinquihue de Puerto Montt).</p> <p>II. Posteriormente, el 03 de agosto de 2020 (ID 4), el titular ingresó escrito (y correspondientes anexos), donde presenta aprobación del plan de muestreo por parte de la Autoridad Marítima mediante Ordinario N° 12.000/363; sumado a informe de Escape Caicura y Anexos (29.07.20), el cual en su pág. 12, señala afirmar que un total de 16 jaulas (numeradas de la 1 a la 16) con 771.405 peces, y peso promedio de 3,8 kilos, son las que se encuentran en el fondo marino.</p>	
3	<p>Presentar una propuesta de plan de muestreo ante la eventualidad de la aparición de una floración de algas nocivas. El plan debe incluir, al menos, un muestreo intensivo durante y</p>	<p>El día 20 de julio de 2020 (ID 4), el titular ingresó escrito (y correspondientes anexos), donde detalla "REPORTE MUT 2 CES CAICURA" asociado a la presente medida, dispuesta en la Res. Ex. N°1.157/2020 (Ver Anexo 3).</p>	<p>Se verifica <b>conformidad</b> respecto del alcance de esta medida, según lo establecido en la RE N° 1.157/2020.</p>

N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>hasta que finalice la floración, de la columna de agua de: fitoplancton (análisis taxonómico detallado), temperatura, salinidad, oxígeno, clorofila, pH, radiación fotosintéticamente activa, nutrientes inorgánicos (nitrito, nitrato, fosfato, ácido silícico, amonio), y lecturas de profundidad de disco Secchi. En caso de detectarse aparición de una floración de algas nocivas conforme al plan, deberá reportarse inmediatamente ante la SMA, e informar periódicamente respecto al muestreo.</p> <p><b>Medio de Verificación:</b> presentación del plan y del eventual reporte e informes, dentro de los plazos indicados.</p>	<p>De lo anterior, presenta oferta técnica elaborada por el centro I-Mar de la Universidad de Los Lagos. En dicha propuesta, se establecen objetivos específicos, como: muestreo y análisis de fitoplancton, y biotoxinas marinas; caracterización de la columna de agua (temperatura, conductividad, presión, oxígeno disuelto, fluorescencia, turbidez del agua y pH); análisis de nutrientes (nitrito, nitrato, ácido silícico, amonio y clorofila-a), entre otros.</p> <p>Finalmente el documento indica que en el escenario de presencia de microalgas nocivas que puedan generar una potencial FAN, la frecuencia de muestreo de invertebrados será incrementada a semanal durante el primer mes, quincenal en los meses 2 y 3 y mensual hasta el final del estudio.</p>	<p>Se verifica <b>conformidad parcial</b> respecto del alcance de esta medida, según lo establecido en la RE N° 1.157/2020.</p> <p>Lo anterior, debido a que el titular no se atuvo al siguiente requerimiento, de relevancia al proceso de monitoreo de la contingencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con respecto a la ubicación de una estación a no más de 30 m, la más cercana se ubica a 645 m del módulo hundido, lo cual evidentemente no evaluará la zona de degradación directa de la materia orgánica de los peces muertos.</li> </ol> <p>Lo anterior, sin perjuicio de la profundidad a la cual se encuentra el</p>
4	<p>Realizar la medición de parámetros ambientales en la columna de agua en una estación a no más de 30 m del perímetro del módulo hundido, sumado una estación control a más de 100 m de dicha estructura. Dichas estaciones, deberán ser monitoreadas de forma diaria y continua, mediante la instalación de equipos de monitoreo in situ debidamente calibrados e instalados a una profundidad de 100 m. Los parámetros a considerar serán a lo menos, oxígeno disuelto (ml/L y mg/l), porcentaje de saturación, salinidad (ppm), pH y temperatura (°C). Cabe señalar, que dichos equipos deberán ser desinstalados al término de la vigencia de esta medida o de su renovación.</p> <p><b>Medio de Verificación:</b> presentación de un informe los días lunes de cada semana, hasta el término de la vigencia de la medida, con los</p>	<p>I. Con fecha 20 de julio de 2020 (ID 4), el titular ingresó escrito (y correspondientes anexos), donde detalla "REPORTE MUT 2 CES CAICURA" asociado a la presente medida, dispuesta en la Res. Ex. N° 1.157/2020 (Ver Anexo 3).</p> <p>a. De lo anterior, presenta oferta técnica elaborada por el centro I-Mar de la Universidad de Los Lagos. En dicha propuesta, se establecen entre otros objetivos específicos, la caracterización de la columna de agua (temperatura, conductividad, presión, oxígeno disuelto, fluorescencia, turbidez del agua y pH).</p> <p>b. En relación a la ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo de columna de agua, solicitada en la citada medida, el documento técnico propone una ubicación final (c), en que combina estaciones originadas de la Resolución de DIRECTEMAR N° 152294 del 3 de Julio 2020 y la red de nuevas estaciones controles en la zona del submareal (C1, C2, y C3) e intermareal (C4), contabilizando un total de 12 estaciones (columna de agua E1-E3-E4-E6-E7-E8-E9-E10; zona intermareal C4; y submareal C1-C2-C3). Para más detalles ver Imagen 6.</p>	<p>Se verifica <b>conformidad parcial</b> respecto del alcance de esta medida, según lo establecido en la RE N° 1.157/2020.</p> <p>Lo anterior, debido a que el titular no se atuvo al siguiente requerimiento, de relevancia al proceso de monitoreo de la contingencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con respecto a la ubicación de una estación a no más de 30 m, la más cercana se ubica a 645 m del módulo hundido, lo cual evidentemente no evaluará la zona de degradación directa de la materia orgánica de los peces muertos.</li> </ol> <p>Lo anterior, sin perjuicio de la profundidad a la cual se encuentra el</p>

N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>datos y resultados diarios, considerando tablas, imágenes y gráficos que detallen debidamente los parámetros requeridos. En caso de contener bases de datos numéricos, estos deberán ser debidamente respaldados en archivos digitales en formato Excel.</p>	<p>c. A mayor abundamiento en este tema, la propuesta indica que se realizaría un estudio de corrientes, instalando un equipo de medición en un anclaje en el punto: 41°45'19.00"S / 72°42'43.03"O, durante los meses 1, 2, y 3 del plan de monitoreo.</p> <p>d. Indica que utilizando el mismo anclaje y con el objetivo de cumplir requerimiento SMA 1157, se instalarían sensores de temperatura, conductividad, oxígeno disuelto y pH en el nivel de 100 metros de profundidad. Adicionalmente, se instalarían además un sensor óptico de oxígeno disuelto y temperatura del agua cerca del fondo (280 m) <u>para monitorear cambios repentinos en estas características debido a la descomposición de los peces.</u> Además, cerca de la superficie se incorporará al anclaje un sensor de radiación fotosintética activa, oxígeno disuelto y temperatura para muestrear la eventual aparición de un evento FAN.</p> <p>Cabe indicar que luego de analizado dicho sector geográfico con respecto al sitio de hundimiento del módulo, se evidencia que se ubicaría a unos <b>1.000 m</b> de distancia.</p> <p>e. En tanto, la estación más cercana al sitio de hundimiento, correspondió finalmente a la estación N° 4 (E4), ubicada aproximadamente a <b>645 m del módulo hundido.</b></p> <p>f. Por lo anterior, en base a la medida, no se dio cumplimiento a la ubicación solicitada.</p> <p>II. Los días 20 y 27 de julio, y 03 y 08 de agosto, todos de 2020 (ID 4), el titular presentó escritos semanales (y correspondientes anexos), asociados a la presente medida, dispuesta en la Res. Ex. N°1.157/2020 (Ver Anexo 3).</p> <p>Lo anterior, es corroborado con las Imágenes 6 y 7.</p>	<p>módulo siniestrado, el titular no presentó alternativas tecnológicas para llegar al cumplimiento de la medida, de lo cual se presume evadió el monitoreo submarino específicamente en la zona directa del hundimiento, y ello permitió <u>no monitorear los cambios repentinos en estas características debido a la descomposición de los peces.</u></p>

N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
Resolución Segundo	Los reportes indicados en las medidas ordenadas, atendiendo la contingencia suscitada con el brote de COVID-19, deben ser remitidos desde una casilla válida al correo electrónico <a href="mailto:oficina.loslagos@sma.gob.cl">oficina.loslagos@sma.gob.cl</a> , en el asunto indicar "Reporte MUT 2 – CES Caicura".	Según las medidas y documentos presentados por el titular, se dio cumplimiento a la presentación, en los plazos establecidos.	Se verifica <b>conformidad</b> respecto del alcance, según lo establecido en Resolución Segundo de la RE N° 1.157/2020.

Registros

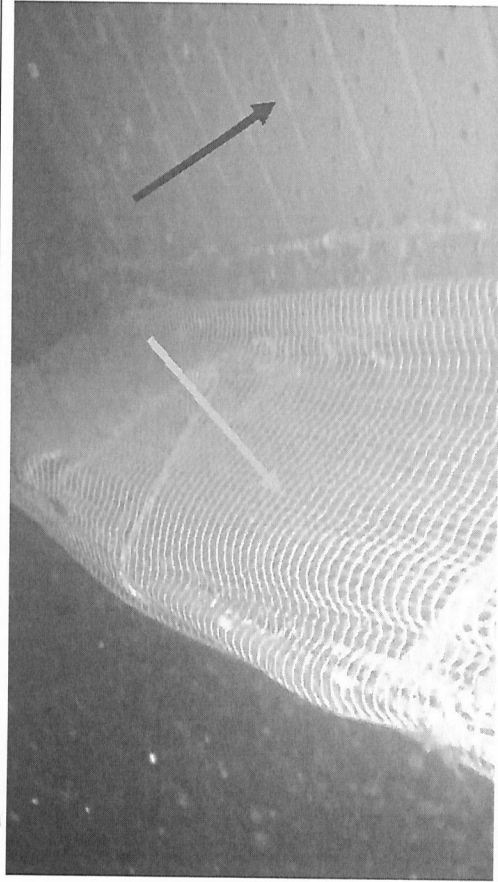


Imagen 1.

**Descripción del medio de prueba:** Registro visual N° 13 (00:13''), mostrando pasillo (flecha roja) y malla de cultivo (flecha amarilla) (Fuente: Reporte 17.07.2020 - Anexo 1. Videos estructuras y otros. Salmones Blumar).

Fecha: -----

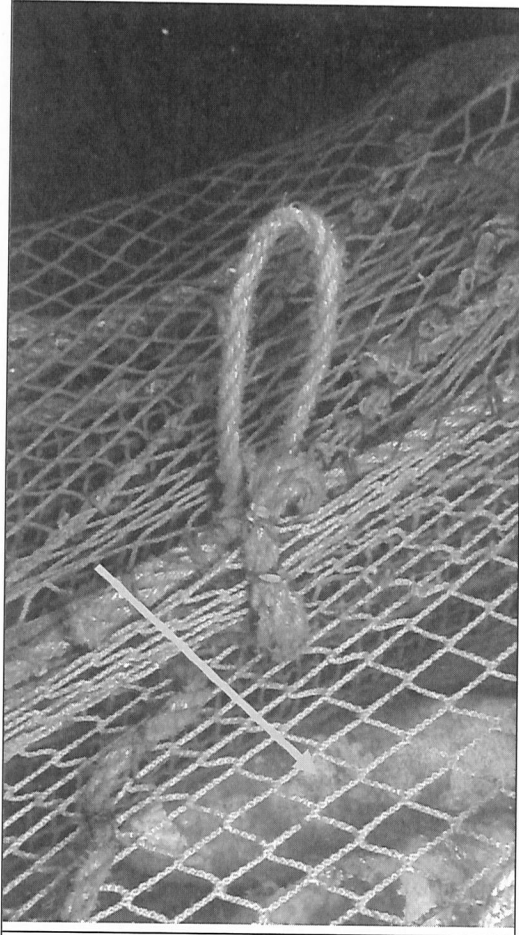
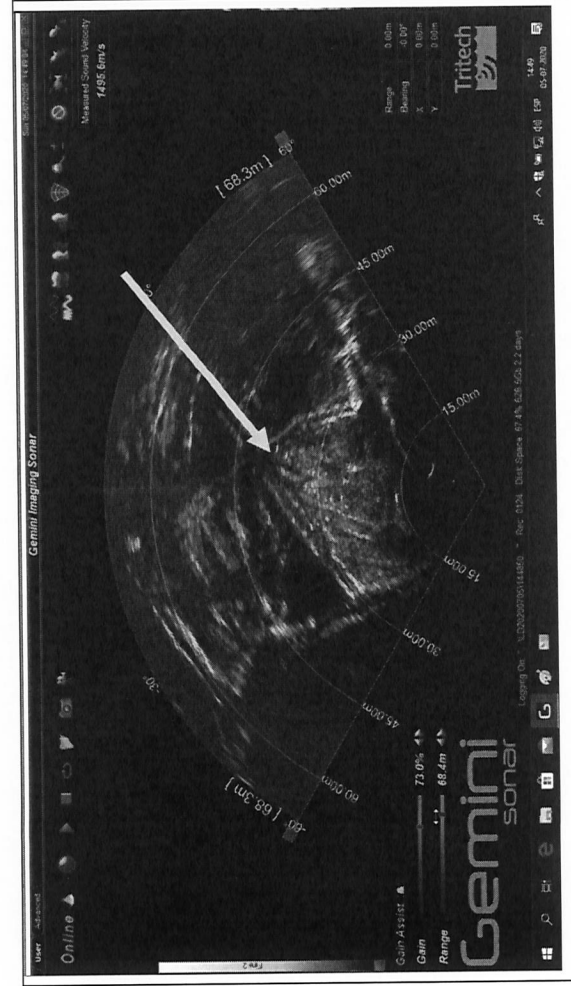


Imagen 2.

**Descripción del medio de prueba:** Registro visual N° 07 (00:08''), mostrando peces muertos (flecha amarilla) al interior de mallas de cultivo (Fuente: Reporte 17.07.2020 - Anexo 1. Videos peces. Salmones Blumar).

Fecha: -----

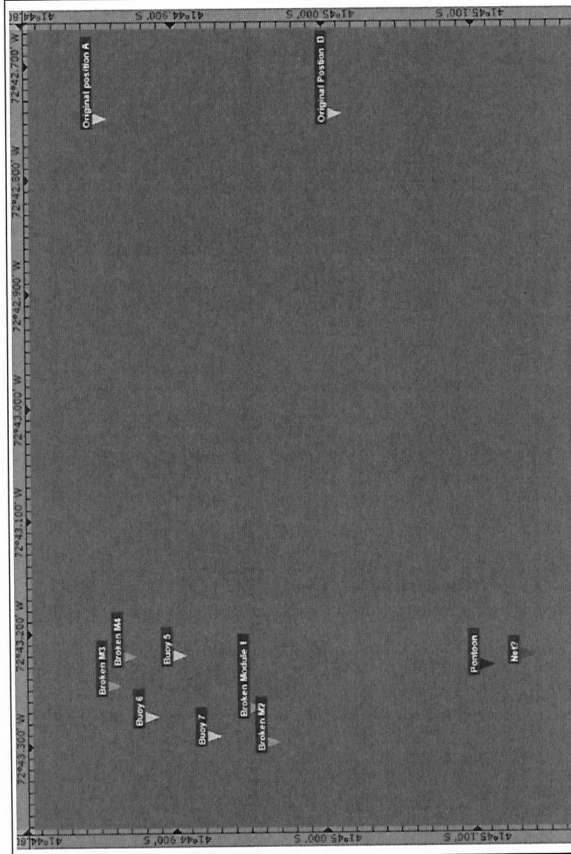




**Imagen 3.**

**Descripción del medio de prueba:** Registro visual N° 03 (00:01") de sonar, mostrando segmentos de jaulas y que correspondería al módulo hundido (**Fuente:** Reporte 17.07.2020 - Anexo 1. Videos sonar. Salmoines Blumar).

**Fecha:** -----



**Imagen 4.**

**Descripción del medio de prueba:** Localización geográfica (previa y posterior a contingencia) de sector de ubicación de módulo del CES Caicura (**Fuente:** Reporte 17.07.2020 - Anexo 1. Videos peces. Salmoines Blumar).

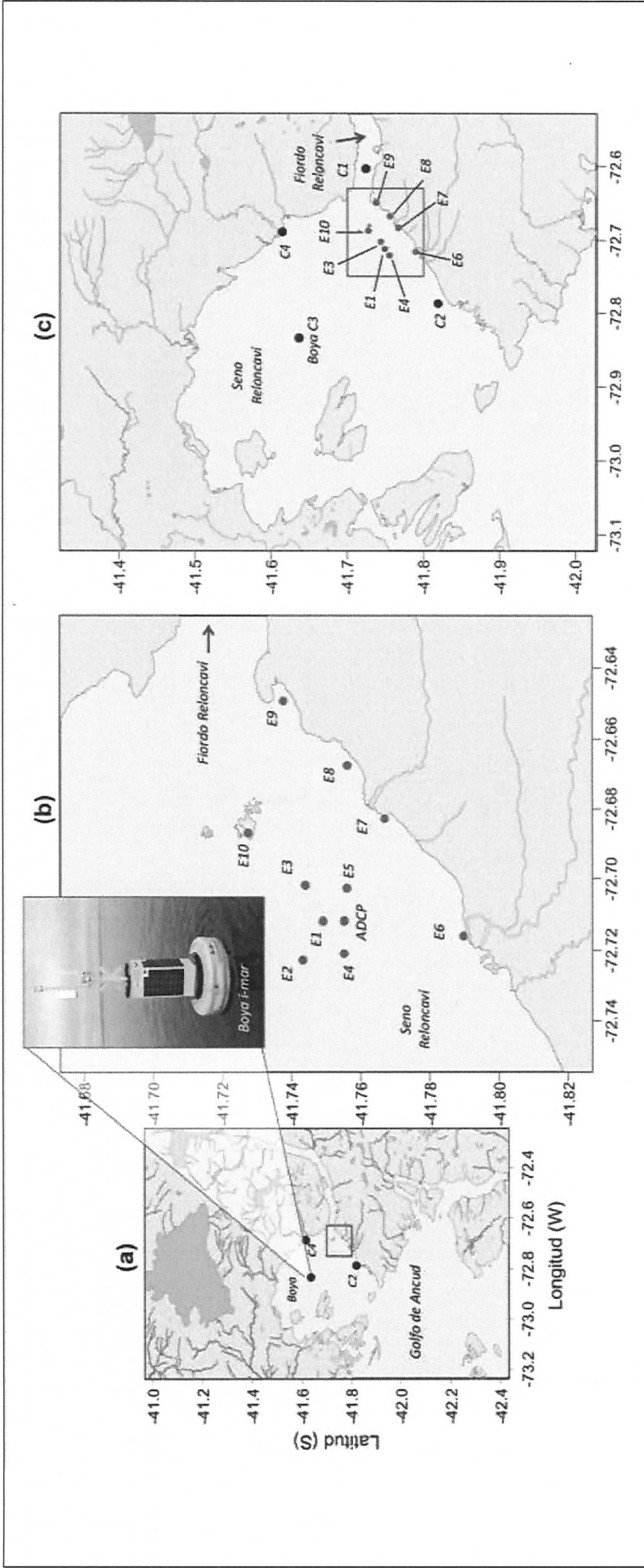
**Fecha:** -----



**Imagen 5.**

**Fecha:** .....

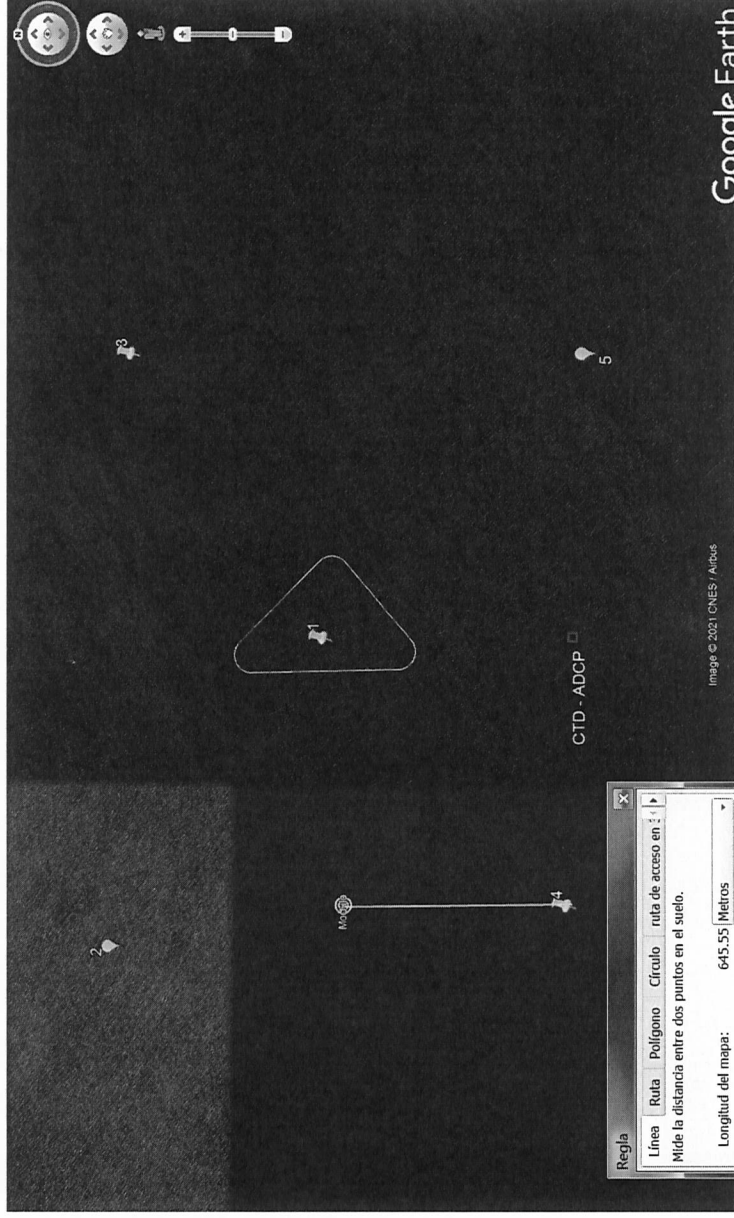
**Descripción del medio de prueba:** Distribución de las 18 jaulas de cultivo del módulo siniestrado, y su orientación geográfica (**Fuente:** Carta s/n 03.08.2020 - Reporte MUT 2 - CES Caicura, pág. 02, Salmones Blumar).



**Imagen 6.**

**Fecha:** -----

**Descripción del medio de prueba:** Mapa que muestra a) vista general del área de ubicación del CES Caicura; b) posición de las estaciones de acuerdo a Resolución de DIRECTEMAR 152294 del 3 de Julio 2020 (puntos rojos), y c) modificación propuesta para la red de estaciones, que combina estaciones originadas de la citada Resolución de DIRECTEMAR (puntos en color rojo) y una red de nuevas estaciones controles en la zona submareal (C1, C2, y C3) e intermareal (C4) (**Fuente:** Reporte 20.07.2020 - Anexo 1. Oferta Técnica BLUMAR Escape de Salmones Caicura. Salmones Blumar).



**Imagen 7.**

**Fecha:** -----

**Descripción del medio de prueba:** Ubicación de las estaciones de monitoreo más cercanas al módulo hundido (1-2-4-5 y CTD-ADCP), según propuesta técnica del centro I-Mar, siendo la Estación 4, la más próxima, en **645 m**. CTD – ADCP<sup>1</sup>, corresponde a punto de medición de corrientes, y donde además se instalaría equipo solicitado en RE 1.154/2020. Polígono triangular indica la concesión de acuicultura autorizada y donde se ubicada, previa contingencia, el módulo de cultivo del CES Caicura (**Fuente:** elaboración propia en base a Google Earth y Oferta Técnica de Escape de Salmones Caicura. Salmones Blumar).

## 6 CONCLUSIÓN

<sup>1</sup> CTD: sigla asociada a equipo de medición de Conductividad-Temperatura-Profundidad.  
 ADCP: sigla relacionada Acoustic Doppler Current Profiler (Perfilador de Corriente Acústico Doppler), y que corresponde a un equipo medidor de corrientes marinas.

Como resultado del examen de la información remitida por el titular a esta Oficina Regional, se puede indicar la **conformidad parcial** de las Medidas Urgentes y Transitorias ordenadas por esta Superintendencia, según lo señalado en el punto 5 del presente informe, y que tienen relación a las siguientes exigencias:

1. Realizar un monitoreo submarino, el cual incluya estudios con sonares de barrido lateral de última tecnología, considerando además batimetrías multihaz, que permitan la mayor precisión del fondo, a saber, módulo de cultivo, sustrato marino y biomasa de peces muertos. En complemento, deberá utilizar equipos de robótica submarina (ROV), registrando filmaciones que mantengan en todo momento las coordenadas geográficas del recorrido. Este monitoreo deberá permitir que se determine precisamente la ubicación y orientación del módulo de cultivo siniestrado, incluyendo la totalidad de sus jaulas, así como la visualización de cada una de las jaulas a una distancia tal que permita observar los salmones muertos y sobre todo detectar posibles emanaciones de burbujas de gases.
4. Realizar la medición de parámetros ambientales en la columna de agua en una estación a no más de 30 m del perímetro del módulo hundido, sumado una estación control a más de 100 m de dicha estructura. Dichas estaciones, deberán ser monitoreadas de forma diaria y continua, mediante la instalación de equipos de monitoreo in situ debidamente calibrados e instalados a una profundidad de 100 m. Los parámetros a considerar serán a lo menos, oxígeno disuelto (mg/L y mg/l), porcentaje de saturación, salinidad (ppm), pH y temperatura (°C). Cabe señalar, que dichos equipos deberán ser desinstalados al término de la vigencia de esta medida o de su renovación.

## 7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Avisos de contingencia S. Blumar
2	Resolución Exenta N° 1.157/2020, Ordena Medidas Provisionales que indica
3	Reportes (y anexos) de S. Blumar.

Cabe hacer presente que dado el peso de la información contenida en el Anexo 3 (1,27 GB), estos se mantendrán en expediente físico y/o digital de esta Superintendencia, pudiendo ser solicitados en los términos de acceso a la información pública, una vez sea publicado el presente informe en el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA).