

DEJA SIN EFECTO RESOLUCIÓN EXENTA N° 2.424, DE FECHA 23 DE OCTUBRE DE 2025, DE ESTA SUBSECRETARÍA, Y APRUEBA BASES DE LICITACIÓN PÚBLICA PROYECTO FIPA 2026-01: "GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE DESCARGAS DE SALMUERA DE PLANTAS DESALINIZADORAS INDUSTRIALES EN ECOSISTEMAS MARINOS COSTEROS, PARA SU APLICACIÓN SECTORIAL EN PROCESOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SEIA".

VALPARAÍSO, **miércoles, 11 de febrero de 2026**

Resolución Exenta N° **00360/2026**

VISTOS: La Ley N° 21.796, de Presupuestos del Sector Público correspondiente al año 2026; las Leyes N° 19.880 y N° 19.886; el D.S. N° 661 de 2024 del Ministerio de Hacienda y sus modificaciones; la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y sus modificaciones, cuyo texto fue refundido, coordinado y sistematizado por el D.S. N° 430 de 1991, el D.F.L. N° 5 de 1983, el D.S. N° 126 de 2013, modificado por el D.S. N° 12 de 2017 y por el D.S. N° 94 de 2023, y el D.S. N° 8 de 2015, modificado por el D.S. N° 127 de 2017, todos del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; la Resolución N° 32 de 2024, de la Contraloría General de la República; la Resolución Exenta N° 2.875, de fecha 17 de noviembre de 2025, que aprueba el programa de investigación para la regulación de la pesca y de la acuicultura, año 2026, de esta Subsecretaría; el Acta N° 331-B / 2025 de la Sesión N° 331 del Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura, celebrada el 03 de octubre de 2025; y la Resolución Exenta N° 2.424, de fecha 23 de octubre de 2025, de esta Subsecretaría.

CONSIDERANDO:

1. Que, es un deber del Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura calificar la calidad técnica de los proyectos establecidos en los programas anuales de investigación por esta Subsecretaría, calificando la calidad técnica de éstos.
2. Que, de conformidad con el artículo 96 letra b) de la Ley General de Pesca y Acuicultura, los proyectos de investigación y los fondos para su ejecución se asignarán de acuerdo a los mecanismos establecidos por la Ley N° 19.886.

3. Que, de conformidad con el artículo 19 del Reglamento de la Ley N° 19.886, las Bases de cada licitación serán aprobadas por acto administrativo de la autoridad competente.

4. Que, en la Sesión Extraordinaria N° 331, del 03 de octubre de 2025, del Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura, se aprobaron las bases del concurso público para la adjudicación y contratación del proyecto **FIPA N° 2025-09: "Guía metodológica para la evaluación ambiental de descargas de salmuera de plantas desalinizadoras industriales en ecosistemas marinos costeros, para su aplicación sectorial en procesos de evaluación ambiental del SEIA"**, las cuales fueron aprobadas mediante la Resolución Exenta N° 2.424, de fecha 23 de octubre de 2025, de esta Subsecretaría.

5. Que, en atención a la fecha de aprobación de la Resolución Exenta N° 2.424 de 2025 citada precedentemente (octubre de 2025), y en consideración a la existencia de plazos asociados al proceso de compra (publicación, etapa de preguntas, etapa de respuestas, apertura y cierre, evaluación y posterior adjudicación) no se pudo publicar dicha resolución en el sistema de información durante el periodo 2025. Por esta razón, a través de la dictación del presente acto administrativo se le asignará el Código **FIPA N° 2026-01**, para su ejecución durante el presente año.

6. Que, el referido proyecto ha sido considerado en el programa de investigación a ejecutar por el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura el año 2026, aprobado mediante la Resolución Exenta N° 2.875, de fecha 17 de noviembre de 2026, y sus modificaciones posteriores, de esta Subsecretaría.

7. Que, en virtud de lo anterior, se procederá a dejar sin efecto la Resolución Exenta N° 2.424, de fecha 23 de octubre de 2025, de esta Subsecretaría, y se aprobarán las bases de licitación con el código FIPA 2026-01, todo lo cual se materializará con la dictación del presente acto administrativo.

8. Que, el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura cuenta con el financiamiento para este proyecto de investigación.

9. Que, a través del D.S. N° 8 de 2015, modificado por el D.S. N° 127 de 2017, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, se delegó la facultad de firma para licitar, en el Subsecretario de Pesca y Acuicultura, en su calidad de Presidente del Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura.

RESUELVO:

1° **DEJÁSE** sin efecto Resolución Exenta N° 2.424, de fecha 23 de octubre de 2025, de esta Subsecretaría, en virtud de lo señalado en los considerandos previos.

2° **APRUÉBENSE** las siguientes bases del llamado a licitación pública del proyecto **FIPA N° 2026-01: "Sistemas de desalinización de agua de mar y los efectos de la descarga de Guía metodológica para la evaluación ambiental de descargas de salmuera de plantas desalinizadoras industriales en ecosistemas marinos costeros, para su aplicación sectorial en procesos de evaluación ambiental del SEIA"** financiado con cargo al Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en adelante F.I.P.A. o el Fondo:

BASES DE LICITACIÓN PÚBLICA

PROYECTO FIPA N° 2026-01

"Guía metodológica para la evaluación ambiental de descargas de salmuera de plantas desalinizadoras industriales en ecosistemas marinos costeros, para su aplicación sectorial en procesos de evaluación ambiental del SEIA"

I. BASES ADMINISTRATIVAS.

1. OBJETIVO

La presente licitación tiene por objeto efectuar un llamado público, convocando a los interesados para que, sujetándose a las bases fijadas, formulen propuestas para la ejecución del **Proyecto FIPA N° 2026-01: "Guía metodológica para la evaluación ambiental de descargas de salmuera de plantas desalinizadoras industriales en ecosistemas marinos costeros, para su aplicación sectorial en procesos de evaluación ambiental del SEIA"**, el cual comprende un presupuesto estimativo de **\$190.500.000.- (ciento noventa millones quinientos mil pesos)**.

La licitación se regirá por lo dispuesto en las presentes Bases, y asimismo, por las disposiciones de la Ley N° 18.892, General de Pesca y Acuicultura, el D.S. N° 126 de 2013, y sus modificaciones, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que establece el Reglamento de funcionamiento del Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura, de los participantes de los proyectos de investigación y tesis, y de los requisitos de selección y acreditación de los evaluadores externos; por la Ley N° 19.886, de Bases de Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios, y su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 661, de 2024, del Ministerio de Hacienda, y sus modificaciones.

La normativa y documentos señalados anteriormente forman parte integrante de la presente licitación, junto a los siguientes antecedentes:

1. Las correspondientes ofertas técnicas y ofertas económicas de los oferentes.
2. Los antecedentes solicitados a cada postulante.
3. Las consultas a las Bases formuladas por los oferentes y las respectivas respuestas.
4. Las aclaraciones que se efectúen a las Bases.
5. Las aclaraciones a las ofertas que se soliciten.

2. OFERENTES

Se entiende por oferente el proveedor que participa en el presente proceso de compra, presentando una oferta. Podrán participar todas las personas naturales o jurídicas, especializadas en materias técnicas relevantes con el proyecto al que postula, como por ejemplo profesionales independientes, universidades e institutos estatales y privados reconocidos por el Estado, institutos de investigación o empresas consultoras, salvo aquellas personas que incurran en alguna causal de inhabilidad contemplada en la Ley N° 19.886, su Reglamento y/o otra ley especial.

No podrán participar los oferentes que tengan directa o indirectamente interés en tales estudios o conclusiones. El Fondo declarará inadmisibles la postulación de un oferente que tenga interés en los estudios o conclusiones que se encomienden, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 11 del D.S. N° 126 de 2013 y sus modificaciones, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Para estos efectos, los oferentes deberán firmar una declaración jurada utilizando el formato especificado en **Anexo administrativo N° 2**.

El solo hecho de la presentación de la oferta, significará la aceptación por parte del oferente de la totalidad del contenido de las Bases de Licitación.

Para efectos de celebrar el contrato definitivo, se exigirá que el oferente adjudicado se encuentre inscrito en el Registro de Proveedores de conformidad a lo previsto en la Ley N° 19.886 y su Reglamento.

3. CONVOCATORIA A LICITACIÓN, CONSULTAS Y ACLARACIONES

La licitación pública se convocará a través del Sistema de Información establecido mediante la Ley N° 19.886, y se publicará considerando los plazos que a continuación se indican:

Fecha inicio de preguntas	Al 1° día corrido contado desde la publicación de las presentes bases en el portal www.mercadopublico.cl
Fecha final de preguntas	Al 7° días corridos contado desde la publicación de las presentes bases en el portal www.mercadopublico.cl
Fecha publicación de respuestas	Al 14° días corridos contado desde la publicación de las presentes bases en el portal www.mercadopublico.cl
Fecha de cierre recepción de ofertas	Al 25° días corridos a las 14:00 horas contado desde la publicación de las presentes bases en el portal www.mercadopublico.cl
Fecha acto de apertura Técnico	Al 25° días corridos a las 15:00 horas contado desde la publicación de las presentes bases en el portal www.mercadopublico.cl
Fecha acto de apertura Económica	Al 25° días corridos a las 15:00 horas contado desde la publicación de las presentes bases en el portal www.mercadopublico.cl
Fecha de adjudicación	Dentro de los 90 días corridos contados desde la fecha de cierre de recepción de ofertas.

En el caso que el plazo de cierre para la recepción de ofertas venza en un día inhábil, en un día lunes o en un día siguiente a un día inhábil, antes de las quince horas, se entenderá prorrogado el plazo de recepción de ofertas al día hábil siguiente a las 14:00 horas.

Los oferentes podrán solicitar aclaraciones de las Bases, a través del Sistema de Información contemplado en la Ley N° 19.886 y su Reglamento, en los plazos antes indicados. Las respuestas serán publicadas a través del referido Sistema de Información, y pasarán a formar parte de las Bases de licitación correspondientes.

Las respuestas y aclaraciones que se formulen no podrán modificar lo dispuesto en las Bases, sin perjuicio de lo cual se entenderá que contribuyen a determinar el alcance y sentido de las mismas y, en tal condición, deberán ser consideradas por los oferentes en la preparación de sus ofertas.

4. PLAZOS, OFERTAS Y GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA

Los plazos de días que rigen el presente proceso de compra serán de días corridos, salvo que se establezca expresamente algo distinto. Por otra parte, los plazos de ejecución del contrato serán hábiles administrativos, en los términos de la Ley N° 19.880.

En virtud de lo dispuesto en el artículo 52° del Reglamento de la Ley N° 19.886, de Bases sobre contratos administrativos de suministro y prestación de servicio, en atención a que esta licitación contiene un presupuesto indicativo inferior a las 5000 UTM (unidades tributarias mensuales), se deja constancia que no se exigirá ni será necesaria la presentación de garantías de seriedad de la oferta por parte de los proponentes al presente llamado.

Conforme al numeral 13 de las presentes bases administrativas, se entenderá que el oferente adjudicado renuncia a la licitación y se procederá a readjudicar la oferta al segundo mejor oferente o a declarar desierto el concurso que resulte procedente, si éste incurre en cualquiera de las siguientes conductas:

- a) No se inscribe en el registro de proveedores de conformidad con la Ley N° 19.886, dentro del plazo de 20 días hábiles administrativos contados desde que se le comunique la adjudicación.
- b) No entregare la garantía de fiel cumplimiento dentro del plazo de 20 días hábiles administrativos contados desde que se le comunique la adjudicación.
- c) No suscribe el contrato dentro del plazo de 20 días hábiles administrativos contados desde que se le comunique la adjudicación.
- d) En el caso de una Unión Temporal de Proveedores, si la misma no se formaliza mediante escritura pública, conforme a lo dispuesto en los artículos 180 a 184 del Reglamento de la Ley N° 19.886, en el plazo de 20 días hábiles administrativos contados desde que se comunique la adjudicación.

Las ofertas deberán presentarse en formato electrónico a través del Sistema de Información contemplado en la Ley N° 19.886 y su Reglamento, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 115 del Reglamento de la Ley N° 19.886, casos en el que deberán entregarse los antecedentes en la Oficina de Partes de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura o en una Dirección Zonal de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Las ofertas tendrán una vigencia mínima de 120 días corridos contados desde el cierre de recepción de las ofertas.

El Fondo no se hará responsable de gasto alguno en que hayan incurrido los oferentes con motivo de su oferta.

Se deberá levantar un acta de apertura y cierre que considere las ofertas recibidas.

5. CONTENIDO DE LAS OFERTAS

Las ofertas se presentarán en las siguientes partes, por separado: **Antecedentes Administrativos, Oferta Técnica y Oferta Económica**. Tal documentación deberá presentarse a través del Sistema de Información contemplado en la Ley N° 19.886 y su Reglamento, en idioma español y preferentemente en formato Portable Document Format (PDF), sin perjuicio de lo indicado en el numeral 4 que antecede.

6. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Los oferentes presentaran un documento electrónico, con el nombre de "antecedentes_administrativos", preferentemente en formato PDF, la cual deberá contener los siguientes documentos:

a) Formulario de presentación de oferta por parte del oferente (**Anexo administrativo N° 1**), adjuntando además la siguiente información:

- 1) En caso de **personas jurídicas**, se deberá incorporar la siguiente documentación:
 - i. Copia del R.U.T. del oferente.
 - ii. Copia de sus estatutos, modificaciones si la hubiere e inscripciones en el Registro respectivo.
 - iii. Certificado de vigencia de la persona jurídica.
 - iv. Copia de la cédula de identidad del Representante.
 - v. Acreditar personería suficiente del Representante.

Podrán eximirse del cumplimiento de estos requisitos las personas jurídicas que se encuentren inscritas y vigentes a la fecha de su postulación en el Registro de Proveedores establecido en la Ley N° 19.886.

2) En caso de **personas naturales**, se deberá incorporar copia de la cédula nacional de identidad del oferente.

Podrán eximirse del cumplimiento de estos requisitos las personas naturales que se encuentren inscritas y vigentes a la fecha de su postulación en el Registro de Proveedores establecido en la Ley N° 19.886.

3) Tratándose de una **Unión Temporal de Proveedores** se deberá acompañar además de los documentos antes señalados, el documento que da cuenta de la formalización de la unión, en conformidad a lo dispuesto en los artículos 180 a 184 del Reglamento. Al momento de la presentación de las ofertas, los integrantes de la Unión determinarán que antecedentes presentarán para ser considerados en la evaluación respectiva, siempre y cuando lo anterior no signifique ocultar información relevante para la ejecución del respectivo contrato que afecte a alguno de los integrantes de la misma.

- b) Declaración Jurada, firmada por el oferente o su representante, en que señala conocer y aceptar las condiciones y requerimientos establecidos en las presentes Bases y en sus consultas, respuestas y aclaraciones, y además de no estar afecto a las causales de inhabilidad contempladas en la Ley N° 19.886, su Reglamento y en otras normas especiales (**Anexo administrativo N° 2**).

7. OFERTA TÉCNICA

Los oferentes entregarán en uno o más documentos electrónicos su oferta técnica, preferentemente en formato PDF. La oferta técnica deberá incluir al menos lo siguiente:

- a) Objetivos del proyecto, considerando lo especificado en las Bases Técnicas.
- b) Propuesta metodológica a ejecutar en el desarrollo del proyecto, para dar cumplimiento a los objetivos específicos.
- c) Plan de actividades, que considere las actividades generales, por objetivo específico y por resultado esperado. Para lo anterior, deberá incluir una Carta Gantt que indique las actividades y la secuencia de cada una de ellas, pudiendo considerar el formato de la Tabla 1 o similar.

Cuadro 1: Carta Gantt

Actividad	Resultado esperado asociado	Mes			
		1	2	...	N
1. Actividades generales					
<i>Actividad 1</i>					
...					
<i>Actividad n</i>					
2. Objetivo específico 1					
<i>Actividad 1</i>					
...					

<i>Actividad n</i>					
3. Objetivo específico 2					
<i>Actividad 1</i>					
...					
<i>Actividad n</i>					
4. Objetivo específico n					
<i>Actividad 1</i>					
...					
<i>Actividad n</i>					
5. Talleres o reuniones					
...					
...					
6. Informes					
Informe avance 1					
...					
Informe avance n					
Pre-informe final					
Informe final					

- d) Composición y organización del equipo de trabajo profesional y técnico asignado al proyecto, especificando el nombre, la función (jefe de proyecto, investigador, técnico, etc.), profesión, institución (especialmente en el caso de subcontratos o Unión Temporal de Proveedores).

Para todos los efectos tanto del proceso de licitación como de ejecución del proyecto, **se entiende por Jefe de Proyecto el profesional responsable técnico del proyecto**, que forma parte del equipo de trabajo del oferente y que ha sido designado en este cargo en la respectiva oferta.

Para la presentación del equipo de trabajo el oferente puede considerar el formato de la Tabla 2 o similar.

Cuadro 2: Equipo de trabajo

Nombre	Profesión	Institución	Función

Deberá adjuntar el currículum de cada persona que forma parte del equipo de trabajo, donde se incluya su experiencia personal en tareas afines a las materias inherentes al proyecto, y los documentos que avalen su título profesional y grado académico (incluyendo postgrado). Estos antecedentes son necesarios para evaluar la capacidad del jefe de proyecto y la idoneidad del equipo de trabajo.

Además, deberá incluir la Carta Compromiso firmada por cada integrante del equipo profesional, comprometiendo su participación en el proyecto, según formato especificado en el **Anexo administrativo N° 3**.

- e) Asignación de personal profesional y técnico para el desarrollo del proyecto, donde se identifique las personas, actividades y el tiempo (en horas-hombre) asignado a cada una de ellas en cada actividad especificada, por cada mes, de acuerdo a lo señalado en la carta Gantt, pudiendo considerar el formato de la Tabla 3 o similar.

Tabla 3: Asignación de personal profesional y técnico y tiempo comprometido para el desarrollo del proyecto

Nombre	Actividades por profesional o técnico	HH mensual por actividad				Totales por nombre
		Mes				
		1	2	...	<i>N</i>	
<i>Nombre 1</i>						
	Total HH por mes					
<i>Nombre 2</i>						
	Total HH por mes					
...						
	Total HH por mes					
<i>Nombre n</i>						
	Total HH por mes					
Totales Mensuales						

- f) Tiempo comprometido en otros estudios en los cuales el equipo de trabajo esté participando, tanto en ejecución como adjudicados, por cada profesional y técnico. Se entenderá por estudio todo trabajo, asistencia técnica, consultoría y proyecto de investigación desarrollado por el oferente o algún integrante del equipo de trabajo, según corresponda.

En caso que algún profesional o técnico no presente horas comprometidas en otros estudios, deberá señalarse expresamente.

Para ello se puede considerar un anexo o tabla con el formato de la Tabla 4 o similar.

Cuadro 4: Tiempo comprometido en otros estudios

Nombre	Estudio en que participa (FIPA u otros estudios)	Situación Estudio (adjudicado o en ejecución)	Tiempo comprometido en meses (meses restantes para estudio en ejecución o duración para estudios adjudicados)
<i>Nombre 1</i>			

<i>Nombre 2</i>			
...			
<i>Nombre n</i>			

- g) Experiencia del oferente, en relación con otros estudios realizados, en que haya emprendido tareas similares o afines a las requeridas en el proyecto, señalando los respectivos mandantes, los plazos, estados de ejecución y montos de los contratos, debiendo considerar el formato especificado en el **Anexo administrativo N° 4** y **adjuntar contratos, resoluciones y/o cualquier otro documento que permita acreditar la ejecución (total o parcial) del estudio realizado.**
- h) Se autoriza la subcontratación, la cual deberá ser parcial, debiendo la entidad subcontratada cumplir con los requisitos señalados en la Ley N° 19.886 y su Reglamento y no tener directa o indirectamente interés en los estudios o conclusiones objeto del contrato. De existir subcontratación, se deberá identificar y caracterizar los sub-contratados comprometidos, incluyendo una Carta Compromiso firmada por el representante de la institución sub-contratada (**Anexo administrativo N° 5**).
- i) Las ofertas técnicas que no presenten la información solicitada en el presente numeral no serán excluidas de la licitación, no obstante serán calificadas con el puntaje mínimo en los factores que correspondan a tales aspectos. Lo anterior es sin perjuicio de la facultad prevista en el artículo 56 del Reglamento de la Ley N° 19.886 y lo previsto en las bases.

8. OFERTA ECONÓMICA

Los oferentes entregarán en uno o más documentos electrónicos la oferta económica, preferentemente en formato PDF (**Anexo administrativo N° 6**), considerando lo siguiente:

- a) La oferta deberá ser presentada en moneda nacional, incluyendo todos los impuestos que correspondan.
- b) Deberá presentar una valorización de la asignación de personal profesional y técnico, de acuerdo a lo indicado en el punto 7, letra e) **"Asignación de personal profesional y técnico"** del acápite oferta técnica.
- c) Las ofertas económicas que excedan en un $\pm 30\%$ del presupuesto indicativo, serán declaradas inadmisibles.
- d) El monto de la oferta no estará afecto a ningún tipo de reajuste ni intereses, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley N° 21.131, que establece pago a treinta días.
- e) El oferente no podrá incluir dentro de su oferta económica inversiones en activos fijos.

f) Los pagos se efectuarán de la siguiente manera:

Hito	Condición	Total Pago (%)
1er Informe de avance	Aprobado	50% del precio
Pre- Informe Final	Aprobado	40% del precio.
Informe Final	Aprobado	10% del precio.
Monto Total (\$)		100%

En conformidad a lo dispuesto en el artículo 125 del Reglamento de la Ley N° 19.886, y al numeral 14 de las presentes bases, el consultor podrá solicitar el anticipo total o parcial de cualquiera de las cuotas antes indicadas, las que podrán ser otorgadas en la medida que ello resulte adecuado para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, contra entrega de la respectiva garantía, la cual deberá tener una vigencia superior a los 60 días hábiles administrativos contados desde la fecha de presentación del informe cuya cuota se anticipa, y mantenerse vigente hasta la aprobación del informe respectivo.

Se devolverá la garantía por anticipo dentro del plazo de 10 días contados desde la aprobación del informe que el Consultor haya presentado con cargo al respectivo anticipo.

9. APERTURA Y ACEPTACIÓN DE OFERTAS

En el plazo establecido en el numeral 3 de las presentes bases administrativas se realizará la apertura de las ofertas presentadas por cada oferente a través del Sistema de Información, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 50 y 51 del Reglamento de la Ley N° 19.886. En esa oportunidad se verificará el cumplimiento de los requisitos establecidos en los numerales 4 a 8 de las presentes Bases Administrativas.

Una vez realizada la apertura electrónica de las ofertas, se podrá solicitar a los oferentes que salven errores u omisiones formales, siempre y cuando las rectificaciones de dichos vicios u omisiones no les confieran a esos oferentes una situación de privilegio respecto de los demás competidores, esto es, en tanto no se afecten los principios de estricta sujeción a las bases y de igualdad de los oferentes, y se informe de dicha solicitud al resto de los oferentes si correspondiere a través del Sistema de Información.

Se permitirá, asimismo, la presentación de certificaciones o antecedentes que los oferentes hayan omitido presentar al momento de efectuar la oferta, siempre que dichas certificaciones o antecedentes se hayan producido u obtenido con anterioridad al vencimiento del plazo para presentar ofertas o se refieran a situaciones no mutables entre el vencimiento del plazo para presentar ofertas y el periodo de evaluación.

Los oferentes tendrán un plazo máximo de 48 horas corridas, contados desde la notificación del respectivo requerimiento a través del Sistema de Información previsto en la Ley N° 19.886, para responder a lo solicitado o para acompañar los antecedentes requeridos por éste.

Los oferentes podrán efectuar observaciones dentro de las 24 horas siguientes a la apertura de las ofertas. Estas observaciones deberán efectuarse a través del Sistema de Información.

10. EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS

La evaluación de las ofertas comprenderá los siguientes criterios y ponderaciones:

Criterio	Ponderación
Oferta Técnica	85%
Oferta Económica	10%
Aspectos administrativos	2%
Criterio Regional	2%
Desempeño histórico del oferente	1%

La evaluación de las propuestas será efectuada por el Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura, en adelante el "Consejo", en conformidad a lo dispuesto en el D.S. N° 126 de 2013, y sus modificaciones, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, dentro del plazo de 90 días corridos contados desde el cierre de recepción de las ofertas.

El criterio Oferta Técnica comprenderá los siguientes factores y ponderaciones:

10.1. EVALUACIÓN DE LA OFERTA TÉCNICA

En primer lugar, se llevará a cabo la evaluación de las ofertas técnicas, para cuyo efecto el Consejo podrá hacerse asesorar por evaluadores externos. La selección de los evaluadores será realizada en conformidad a lo señalado en el Decreto Supremo N° 126 de 2013, y sus modificaciones, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

OFERTA TÉCNICA	
Factores	Ponderación
Metodología de trabajo	65%
Equipo de trabajo	25%
Experiencia anterior	10%

A. Metodología de trabajo:

Se valorará la coherencia y pertinencia de las actividades identificadas para cumplir con los objetivos señalados en las Bases Técnicas, la comprensión del trabajo a realizar y la consistencia del proceso metodológico que se propone.

Así también, se evaluará el plan de actividades del oferente, para lo cual será de importancia la relación existente entre la metodología propuesta, la organización y secuencia de actividades y el tiempo asignado a las mismas en cada etapa del estudio. Para ello se valorará la totalidad de la información proporcionada, considerando lo especificado en el acápite oferta técnica.

B. Equipo de trabajo:

Se valorará la conformación, organización, nivel profesional y experiencia del equipo de trabajo, en relación a las distintas actividades señaladas en la propuesta metodológica y el plan de actividades, y las tareas específicas a ser desarrolladas por cada profesional y técnico, considerando lo especificado en las presentes Bases.

Así también, se evaluará la dedicación del equipo profesional y técnico en cuanto al tiempo asignado por cada profesional y técnico comprometido en la oferta, y el tiempo comprometido en otros estudios, considerando lo especificado en el acápite oferta técnica, especialmente lo relacionado con el Punto 7, letras e) y f).

C. Experiencia anterior:

Se valorará la experiencia del oferente tanto en estudios anteriores similares al alcance y naturaleza del proyecto licitado. Para el análisis de la experiencia anterior se considerará lo especificado en acápite propuesta técnica.

Cada factor anteriormente señalado comprenderá a su vez, los siguientes ponderadores y subfactores:

1. **Metodología de trabajo:** Este factor tendrá una ponderación del 65% de la oferta técnica y estará compuesto por los siguientes subfactores:
 - 1.1. Metodologías presentadas para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos del proyecto.
 - 1.2. Coherencia entre las actividades y plazos propuestos para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto.

El nivel de cumplimiento alcanzado por cada subfactor será evaluado a través de una escala discreta, la cual considerará lo siguiente:

SubFactor	Criterio	Descripción del Criterio	Puntaje
1.1.n. Metodologías específicas presentadas para dar cumplimiento a cada uno de los n objetivos específicos del proyecto	Muy Malo	No presenta antecedentes para evaluar lo propuesto.	0
	Malo	Lo propuesto es deficiente y no permite dar cumplimiento al subfactor evaluado.	20
	Menos que suficiente	Lo propuesto es insuficiente ya que reviste observaciones mayores (incompleto marco teórico y falta de análisis crítico), por lo que no se alcanza a dar cumplimiento al subfactor evaluado.	40
	Suficiente	Lo propuesto es suficiente, ya que da cumplimiento al subfactor evaluado, sin embargo reviste observaciones (revisión incompleta de la literatura existente, falta de integración de los componentes de información recolectados).	60
	Bueno	Lo propuesto es aceptable, ya que da cumplimiento al subfactor evaluado y reviste observaciones menores (problemas de redacción y/o ilación, errores formales).	80

	Muy Bueno	Lo propuesto es totalmente aceptable, ya que da total cumplimiento al subfactor evaluado.	100
1.2. Coherencia entre las actividades y plazos propuestos para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto.	Muy Malo	No presenta antecedentes para evaluar lo propuesto.	0
	Malo	Lo propuesto es deficiente y no permite dar cumplimiento al subfactor evaluado.	20
	Menos que suficiente	Lo propuesto es insuficiente, ya que presenta un plan de actividades incompleto, con observaciones mayores en la coherencia entre actividades y plazos.	40
	Suficiente	Lo propuesto es suficiente, ya que presenta un plan de actividades completo, pero que presenta observaciones en la coherencia entre actividades y plazos.	60
	Bueno	Lo propuesto es aceptable, ya que presenta un plan de actividades completo, mostrando coherencia entre actividades y plazos propuestos, pero reviste observaciones menores.	80
	Muy Bueno	Lo propuesto es totalmente aceptable, ya que presenta un plan de actividades muy completo, mostrando total coherencia entre actividades y plazos propuestos.	100

El puntaje de este factor, corresponderá al puntaje promedio de los subfactores evaluados 1.1.n. (donde n es el número de objetivos específicos) y 1.2., ponderado respecto al porcentaje establecido (65%).

2. Equipo de trabajo: Este factor tendrá una ponderación del 25% de la oferta técnica y estará compuesto por los siguientes subfactores:

- 2.1 Competencia técnica y experiencia del Jefe de Proyecto.
- 2.2 Dedicación efectiva del Jefe de Proyecto, considerando el tiempo comprometido para el desarrollo del proyecto y el tiempo comprometido en otros estudios, de acuerdo a lo señalado en el acápite Oferta Técnica, punto 7, letras e) y f).
- 2.3 Idoneidad y suficiencia del Equipo de Trabajo (sin considerar el Jefe de Proyecto), en experiencia, especialidad, calidad y cantidad.
- 2.4 Dedicación efectiva del Equipo de Trabajo (sin considerar el Jefe de Proyecto), considerando el tiempo comprometido para el desarrollo del proyecto y el tiempo comprometido en otros estudios, de acuerdo a lo señalado en el acápite Oferta Técnica, punto 7, letras e) y f).

El nivel de cumplimiento alcanzado por cada subfactor será evaluado a través de una escala discreta, la cual considerará lo siguiente:

SubFactor	Criterio	Descripción del Criterio	Puntaje
2.1. Competencia técnica y experiencia del Jefe de Proyecto	Muy Malo	No presenta antecedentes para evaluar el subfactor.	0
	Malo	La información entregada muestra que el Jefe de Proyecto no posee las competencias técnicas relacionadas con el tema del proyecto.	20
	Menos	El Jefe de Proyecto presenta las	40

	que suficiente	competencias técnicas relacionadas con el tema del proyecto, pero no ha participado en estudios.	
	Suficiente	El Jefe de Proyecto presenta las competencias técnicas relacionadas con el tema del proyecto y ha participado como investigador en estudios no relacionados con el tema del proyecto.	60
	Bueno	El Jefe de Proyecto presenta las competencias técnicas relacionadas con el tema del proyecto y ha participado como investigador en estudios relacionados con el tema del proyecto.	80
	Muy Bueno	El Jefe de Proyecto presenta las competencias técnicas relacionadas con el tema del proyecto y ha participado como investigador principal o responsable en estudios relacionados con el tema del proyecto.	100
2.2. Dedicación efectiva del Jefe del Proyecto, considerando el tiempo comprometido para el desarrollo del proyecto y el tiempo comprometido en otros estudios.	Muy Malo	No presenta los antecedentes necesarios para evaluar el subfactor.	0
	Malo	La información entregada muestra que la asignación de tiempo para el Jefe de Proyecto es insuficiente respecto a las actividades comprometidas en el proyecto.	20
	Menos que suficiente	La asignación del tiempo para el Jefe de Proyecto para las actividades comprometidas del presente proyecto es suficiente, pero no entrega información sobre el tiempo comprometido en otros estudios.	40
	Suficiente	La asignación del tiempo para el Jefe de Proyecto para las actividades comprometidas del presente proyecto es suficiente, pero además presenta tiempo comprometido en dos o más estudios en ejecución o en fase de adjudicación	60
	Bueno	La asignación del tiempo para el Jefe de Proyecto para las actividades comprometidas del presente proyecto es suficiente, pero además presenta tiempo comprometido en un estudio en ejecución o en fase de adjudicación	80
	Muy Bueno	La asignación del tiempo para el Jefe de Proyecto para las actividades comprometidas del presente proyecto es suficiente y no presenta tiempo comprometido en otros estudios en ejecución o en fase de adjudicación, o bien presenta tiempo comprometido en un estudio, al cual le resta menos de seis meses de ejecución	100
2.3. Idoneidad y suficiencia del Equipo de Trabajo (en	Muy Malo	No se presentan antecedentes para evaluar el subfactor.	0
	Malo	La información entregada muestra que el equipo de trabajo es insuficiente en	20

experiencia, especialidad y cantidad)		experiencia, ya que no han participado en estudios, y no presentan las competencias técnicas necesarias para desarrollar las metodologías y actividades del proyecto.	
	Menos que suficiente	El equipo de trabajo es insuficiente en experiencia, ya que no han participado en estudios, o no presentan las competencias técnicas necesarias para desarrollar las metodologías y actividades del proyecto.	40
	Suficiente	El equipo de trabajo es suficiente en experiencia, ya que han participado en estudios, pero no presentan la cantidad adecuada o las competencias técnicas en el tema del proyecto, necesarias para desarrollar las metodologías y actividades del mismo.	60
	Bueno	El equipo de trabajo es suficiente en experiencia, ya que han participado en estudios sobre el tema del proyecto y presentan la cantidad adecuada y en las competencias técnicas necesarias para desarrollar las metodologías y actividades del mismo.	80
	Muy Bueno	El equipo de trabajo es más que suficiente en experiencia, ya que han participado en estudios sobre el tema del proyecto, presentan la cantidad adecuada y en las competencias técnicas necesarias para desarrollar las metodologías y actividades del mismo y los investigadores principales poseen estudios de especialización.	100
2.4. Dedicación efectiva del Equipo de Trabajo, considerando el tiempo comprometido para el desarrollo del proyecto y el tiempo comprometido en otros estudios.	Muy Malo	No presenta los antecedentes necesarios para evaluar el subfactor.	0
	Malo	La información entregada muestra que la asignación de tiempo para el Equipo de Trabajo es insuficiente respecto a las actividades comprometidas en el proyecto.	20
	Menos que suficiente	La asignación de tiempo del equipo de trabajo para el desarrollo de las actividades comprometidas en el presente proyecto es suficiente, pero no entrega información sobre el tiempo comprometido en otros estudios.	40
	Suficiente	La asignación de tiempo del equipo de trabajo para el desarrollo de las actividades comprometidas en el presente proyecto es suficiente, pero más del 50% de dicho equipo presenta tiempo comprometido en dos o más estudios en ejecución o en fase de adjudicación	60
	Bueno	La asignación de tiempo del equipo de trabajo para el desarrollo de las actividades comprometidas en el presente proyecto es suficiente, pero más del 50% de dicho equipo presenta tiempo comprometido en un estudio en ejecución o en fase de	80

		adjudicación	
	Muy Bueno	La asignación de tiempo del equipo de trabajo para el desarrollo de las actividades comprometidas en el presente proyecto es suficiente y no presenta tiempo comprometido en otros estudios en ejecución o en fase de adjudicación, o bien más del 50% de dicho equipo presenta tiempo comprometido en un estudio, al cual le resta menos de seis meses de ejecución	100

El puntaje de este factor, corresponderá al puntaje promedio de los subfactores evaluados, ponderado respecto al porcentaje establecido (25%).

3. Experiencia anterior: Este factor tendrá una ponderación del 10% de la oferta técnica y estará compuesto por el siguiente subfactor:

3.1. Experiencia del oferente en la ejecución de estudios similares.

El nivel de cumplimiento alcanzado por este subfactor será evaluado a través de una escala discreta, la cual considerará lo siguiente:

Sub factor	Criterio	Descripción	Puntaje
3.1. Experiencia del oferente	Muy Malo	No presenta los antecedentes necesarios para evaluar el subfactor.	0
	Malo	Oferente sin experiencia en los últimos 5 años.	20
	Menos que suficiente	Oferente con experiencia en estudios ejecutados en los últimos 5 años, aunque no similares o relativos al tema del presente proyecto	40
	Suficiente	Oferente con experiencia igual o inferior a 2 estudios ejecutados en los últimos 5 años, similares o relativos al tema del presente proyecto	60
	Bueno	Oferente con experiencia de 3 a 4 estudios ejecutados en los últimos 5 años, similares o relativos al tema del presente proyecto	80
	Muy Bueno	Oferente con experiencia mayor o igual a 5 estudios ejecutados en los últimos 5 años, similares o relativos al tema del presente proyecto	100

El puntaje de este factor, corresponderá al puntaje promedio de los subfactores evaluados, ponderado respecto al porcentaje establecido (10%).

El puntaje que se le asigne a la oferta técnica presentada corresponderá a la sumatoria de los puntajes ponderados que se obtengan de la evaluación de cada factor en la forma antes indicada. Para estos efectos, el puntaje obtenido será expresado en notación decimal con un dígito, aproximándose aquellos que sean iguales o superiores a 0,5.

Completada la evaluación técnica, **sólo seguirán en concurso las ofertas que tengan una puntuación promedio igual o superior a 75 puntos**, procediéndose a continuación con la evaluación de las ofertas económicas, los aspectos formales y el criterio regional en el caso que corresponda.

10.2. EVALUACIÓN DE LA OFERTA ECONÓMICA

En segundo lugar y una vez realizada la calificación técnica y en conformidad a lo antes indicado, se procederá a evaluar la oferta económica, considerando lo siguiente:

- a) A la oferta económica de menor valor se le asignará un puntaje de cien (100) puntos.
- b) A las demás ofertas se le asignarán los puntajes ponderados respecto a la oferta económica de menor valor, de acuerdo a la siguiente fórmula, sin decimales, aproximándose al entero superior en caso que los decimales sean iguales o superiores a 0,5:

$$Puntaje_{Proponente\ i} = \frac{Oferta_{MenorValor}}{Oferta_{Proponente\ i}} * 100$$

10.3. EVALUACIÓN DE ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

En tercer lugar se realizará la evaluación de los Aspectos administrativos, el cual comprenderá los siguientes factores:

- i) Aspectos formales de la oferta
- ii) Programa de integridad
- iii) Criterio de género
- iv) Criterio de sustentabilidad

El puntaje de este criterio corresponderá al valor obtenido del cálculo del promedio de los puntajes de los distintos factores evaluados, antes señalados.

10.3.1. ASPECTOS FORMALES DE LA OFERTA

Se realizará la evaluación de los aspectos formales de la oferta, en conformidad a lo prescrito en el artículo 56 del Reglamento de la Ley N° 19.886 aprobado mediante D.S. N° 661/2024, del Ministerio de Hacienda.

A los aspectos evaluados se le asignará un puntaje de acuerdo a los siguientes criterios:

Criterio	Descripción del Criterio	Puntaje
No Cumple	El oferente no presenta la totalidad de las certificaciones o antecedentes requeridos en las bases de licitación al momento de efectuar la oferta, todo ello en conformidad a lo establecido en el artículo Art. 57 del Reglamento de la Ley N° 19.886.	0

Cumple	El oferente presenta la totalidad de las certificaciones o antecedentes requeridos en las bases de licitación al momento de efectuar la oferta, todo ello en conformidad a lo establecido en el artículo Art. 57 del Reglamento de la Ley N° 19.886.	100
--------	--	-----

10.3.2. PROGRAMA DE INTEGRIDAD

Se evaluará si el oferente posee un programa de integridad que sea conocido por su personal, lo cual deberá ser declarado en el Anexo administrativo N°8. En caso de que dicho anexo no se presente en conjunto con la oferta, o bien, éste no se encuentre debidamente completado y firmado, se entenderá que el oferente en cuestión no cuenta con un programa de integridad que sea conocido por su personal. Asimismo, también se entenderá que el oferente no cuenta con dicho programa de integridad cuando así lo declare en el anexo referido o cuando no acompañe a su declaración copia del programa de integridad en cuestión, tal como es requerido según lo señalado en el Anexo administrativo N°8.

Se entenderá por programas de integridad cualquier sistema de gestión que tenga como objetivo prevenir -y si resulta necesario, identificar y sancionar- las infracciones de leyes, regulaciones, códigos o procedimientos internos que tienen lugar en una organización, promoviendo una cultura de cumplimiento. Entendiendo éste como un conjunto de instrumentos internos, normas, procedimientos y mecanismos que garantizan la transparencia y la ética en una organización. A mayor abundancia cabe señalar que se comprenderá por ética a reglas o preceptos que rigen la conducta de las personas en cualquier ámbito de la vida.

La asignación de puntajes en este criterio se realizará de acuerdo con lo siguiente:

Criterio	Descripción del Criterio	Puntaje
No Cumple	El oferente no acredita que posee un programa de integridad que sea conocido por su personal, ya que cumple parcialmente o no cumple con la totalidad de los documentos requeridos (Anexo administrativo N°8 y copia del Programa de Integridad)	0
Cumple	El oferente acredita que posee un programa de integridad que sea conocido por su personal, ya que cumple con la presentación del Anexo administrativo N°8 declarando y adjunta la copia del Programa de Integridad	100

10.3.3. CRITERIO DE GÉNERO

Se valorará las ofertas que consideren criterios de género en su elaboración, para lo cual se considerará lo siguiente:

Criterio	Descripción del Criterio	Puntaje
No Cumple	El oferente no presenta mujeres en el equipo de trabajo profesional.	0
Cumple	El oferente presenta una o más mujeres en el equipo de trabajo profesional	100

La verificación de este criterio se realizará con los antecedentes presentados por el oferente en el equipo de trabajo de profesionales, donde el oferente deberá especificar la(s) profesional(es) mujer(es) incluidas en la oferta.

10.3.4. CRITERIO DE SUSTENTABILIDAD

Se valorará al proponente que haya participado en una o más iniciativas de sustentabilidad, para lo cual se considerará lo siguiente:

Criterio	Descripción del Criterio	Puntaje
No Cumple	El oferente no demuestra participación en una o más iniciativas de sustentabilidad.	0
Cumple	El oferente demuestra participación en una o más iniciativas de sustentabilidad.	100

Para obtener el puntaje en este criterio deberá adjuntar un medio registro de la participación en iniciativas de sustentabilidad.

10.4. EVALUACIÓN DEL CRITERIO REGIONAL

En cuarto lugar, se realizará la evaluación del criterio regional, considerando el alcance del proyecto señalado en las bases técnicas y si el oferente es una institución regional que participa en los concursos de investigación que se realicen en su zona, conforme al artículo 96 inciso 5° de la Ley N° 18.892. Para optar a este criterio el consultor deberá solicitarlo (**Anexo administrativo N° 7**) y tener domicilio en a lo menos una de las regiones indicadas en el alcance del proyecto de las bases técnicas.

A los aspectos evaluados se le asignará un puntaje de acuerdo a los siguientes criterios:

Criterio	Descripción del Criterio	Puntaje
No Cumple	El oferente no acredita el criterio de regional indicado en el numeral 10.4 de las bases administrativas.	0
Cumple	El oferente acredita el criterio de regional indicado en el numeral 10.4 de las bases administrativas.	100

En caso que en las bases técnicas no se especifique alcance regional, a todos los oferentes se les asignará un puntaje de 100 puntos, sin ser necesaria la presentación del Anexo administrativo N° 7.

10.5. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO HISTÓRICO DEL OFERENTE

En quinto lugar se evaluará el desempeño histórico del oferente. Para esto se valorará el desempeño contractual de la relación Oferente-Jefe de Proyecto en proyectos que hayan sido financiados por el Fondo a partir del año 2025. Para este análisis, se tomará en cuenta la metodología establecida en el **Anexo administrativo N° 9** y cuyo resultado será mantenido por el(la) Director(a) Ejecutivo(a) del FIPA en un Registro de evaluación de consultores, con la información de proyectos iniciados a partir del 2025.

El nivel de cumplimiento alcanzado por este factor será evaluado a través de una escala discreta, la cual considerará lo siguiente:

Criterio	Descripción del criterio	Puntaje
Muy Malo	La relación Oferente-Jefe de Proyecto logra un puntaje menor a 1 punto en su evaluación de consultores en el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura y posee uno o más proyectos del Fondo con término anticipado de contrato.	0
Malo	La relación Oferente-Jefe de Proyecto logra un puntaje menor a 1 punto en su evaluación de consultores en el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura	20
Menos que suficiente	La relación Oferente-Jefe de Proyecto logra entre 1 y 1,9 puntos en su evaluación de consultores en el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura	40
Suficiente	La relación Oferente-Jefe de Proyecto logra entre 2 y 2,9 puntos en su evaluación de consultores en el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura	60
Bueno	La relación Oferente-Jefe de Proyecto logra entre 3 y 3,9 puntos en su evaluación de consultores en el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura	80
Muy Bueno	La relación Oferente-Jefe de Proyecto logra 4 puntos en su evaluación de consultores en el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura	100

En el caso que no se tenga información respecto a un Oferente para realizar esta evaluación del desempeño histórico, se le asignará un puntaje 100 puntos.

10. ADJUDICACIÓN

Si durante el proceso de evaluación de las ofertas, se acredita administrativamente la falsedad de algún documento presentado por un oferente, o de la información contenida en un documento presentado, la propuesta será inmediatamente excluida del proceso de evaluación, mediante acto administrativo fundado.

El puntaje total de cada oferta presentada, corresponderá a la sumatoria de los puntajes ponderados de las propuestas técnica, económica, los aspectos formales de la presentación y el criterio regional. Para estos efectos, el puntaje obtenido será expresado en notación decimal con un dígito, aproximándose aquellos que sean iguales o superiores a 0,5.

Se adjudicará el proyecto a aquél oferente que presente la propuesta más ventajosa considerando los criterios de evaluación de ofertas establecidos en las presentes Bases.

En caso de empate en el puntaje total, se considerará como más ventajosa a la oferta que presente un mayor puntaje de la oferta técnica. En el caso que las ofertas empatadas tuvieran igual puntaje de la oferta técnica, se considerará más ventajosa a la que presente el mayor puntaje en la oferta económica.

La adjudicación se realizará mediante acto administrativo fundado, el que será notificado a los oferentes a través de su publicación en el Sistema de Información establecido en la Ley N° 19.886. En caso que la adjudicación no se realice en el

plazo establecido en la licitación, se informará en el Sistema de Información los motivos fundados de esto y se señalará el nuevo plazo de adjudicación.

En el acta de adjudicación se señalará un orden de prelación de los oferentes, para los efectos de la facultad de readjudicar prevista en las presentes bases administrativas.

Se podrá declarar desierto el concurso si ninguna de las propuestas resulta conveniente a los intereses planteados por el Fondo en las Bases Técnicas de cada proyecto. Dicha declaración se realizará mediante acto administrativo fundado, que se publicará en el sistema de Información establecido en la Ley N° 19.886. Asimismo, el concurso resultará desierto si no se presentare ningún oferente.

Los evaluadores externos que hayan asesorado al Consejo en el proceso de evaluación de ofertas deberán guardar estricta confidencialidad de los datos contenidos en la oferta evaluada y de su informe en el marco del proyecto.

11. DEL CONTRATO DE INVESTIGACIÓN Y GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

Una vez adjudicado el proyecto mediante acto administrativo fundado, se comunicará al oferente favorecido, en adelante el Consultor, y se procederá a enviar el contrato para su firma. El contrato firmado deberá ser remitido por el consultor dentro del plazo de 20 días hábiles administrativos desde la notificación de la Adjudicación.

Para efectos de celebrar el contrato se exigirá que el consultor adjudicado se encuentre inscrito en el registro de proveedores de conformidad con la Ley N° 19.886. En caso que el consultor adjudicado no se encuentre inscrito, deberá inscribirse en el plazo de 20 días hábiles administrativos desde que se le comunique la adjudicación de su oferta.

En virtud de lo dispuesto en el artículo 121 del Reglamento de la Ley N° 19.886, de Bases sobre contratos administrativos de suministro y prestación de servicio, y en consideración al riesgo asociado a la contratación de la presente investigación, cuyos resultados son necesarios para la adopción de medidas de administración sobre las pesquerías y la acuicultura con enfoque ecosistémico por parte de esta Subsecretaría, junto con el contrato, al consultor se le solicitará una garantía de fiel cumplimiento por un monto equivalente al 10% del valor total de éste, en pesos chilenos, unidades de fomento o en otra moneda o unidad reajutable, pagadera a la vista y con carácter de irrevocable, la cual deberá ser remitida por el consultor dentro del plazo de 20 días hábiles administrativos desde la notificación de la Adjudicación.

En la garantía de fiel cumplimiento del contrato se podrán hacer efectivas las multas y sanciones establecidas en las presentes Bases y en el respectivo contrato, como asimismo el pago de las obligaciones laborales y previsionales que haya incumplido el Consultor.

Esta garantía podrá otorgarse mediante cualquier instrumento que cumpla con lo señalado en los artículos 121 a 124 del Reglamento de la Ley N° 19.886, y ser

extendida a la orden de la "Subsecretaría de Pesca y Acuicultura", señalando el RUT 60.719.000-3, con un plazo de vigencia de a lo menos 60 días hábiles administrativos adicionales a la duración del contrato, y deberá indicar la siguiente glosa: **"Para garantizar el fiel cumplimiento del contrato FIPA 2026-01"**.

Para el caso de las garantías en papel deberán ser entregadas en la Oficina de Partes de la Subsecretaría, en las oficinas de una Dirección Zonal de Pesca o Acuicultura o en la Dirección Ejecutiva del FIPA. Para el caso de las garantías electrónicas, estas deberán cumplir con lo dispuesto en la Ley N° 19.799, sobre documentos electrónicos, firma electrónica y servicios de certificación de dicha firma y ser remitidas por correo electrónico a la siguiente dirección de correo electrónico: fip@subpesca.cl.

Será exclusiva responsabilidad del consultor mantener vigente esta garantía. De no renovarla oportunamente, se procederá a su cobro. En este caso, el Consultor deberá ingresar una nueva garantía de fiel cumplimiento dentro del plazo de 10 días, bajo apercibimiento de ponerse término anticipado al contrato por incumplimiento grave del Consultor. Lo dispuesto en este párrafo será igualmente aplicable cuando se deba hacer cobro de la garantía por cobro de multas o se haga efectiva para responder de las obligaciones laborales y previsionales con los trabajadores del Consultor.

12. FACULTAD DE READJUDICAR

En caso que el oferente que se adjudica el contrato no se inscriba en forma oportuna en el Registro de Proveedores, no concurra a suscribir el contrato dentro del plazo establecido, no entregue oportunamente la garantía de fiel cumplimiento, y/o no formalice su Unión Temporal de Proveedores por escritura pública cuando proceda, se entenderá que éste no acepta la adjudicación, pudiendo el Consejo adjudicar y suscribir el contrato respectivo con el oferente que hubiere ocupado el segundo lugar en la evaluación, o bien declarar desierta la licitación. En el caso anterior, el oferente ubicado en el segundo lugar, deberá cumplir con los mismos plazos y condiciones señalados en las presentes Bases.

13. PAGOS Y ANTICIPOS

Los pagos se realizarán según el calendario señalado en el numeral 8 letra f) de las presentes bases administrativas. El pago de los montos establecidos en el calendario de pagos, será cursado en moneda nacional, sin reajuste ni intereses, mediante transferencia bancaria en la cuenta bancaria que al efecto informe el Consultor, dentro del plazo de 30 días corridos siguientes a la recepción de la factura o el respectivo instrumento tributario de cobro. Con todo, para proceder a los mencionados pagos, se requerirá que previamente se certifique la aprobación de los informes respectivos.

En caso que el consultor registre saldos insolutos de remuneraciones o cotizaciones de seguridad social con sus actuales trabajadores o con trabajadores contratados en los últimos 2 años, los primeros estados de pago producto del contrato deberán ser destinados al pago de dichas obligaciones, debiendo el consultor acreditar que la totalidad de las obligaciones se encuentran liquidadas

al cumplirse la mitad del período de ejecución del contrato, con un máximo de seis meses.

El Fondo exigirá al consultor que proceda a dichos pagos, pudiendo presentar los comprobantes y planillas que demuestren el total cumplimiento de la obligación, y/o el Certificado de Antecedentes Laborales y Previsionales N° 30, otorgado por la Dirección del Trabajo.

En el caso de que el adjudicatario ejecute el proyecto con contratistas o sub contratistas, deberá además presentar el certificado emitido por una de las entidades o instituciones competentes que figuren en el listado mantenido por la Subsecretaría del Trabajo en conformidad a lo dispuesto en el Decreto N° 319 de 2006, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, que aprobó el Reglamento del Artículo 183-C inciso segundo del Código del Trabajo.

El Fondo podrá solicitar en cualquier momento de la ejecución del contrato el Certificado de Cumplimiento de las obligaciones laborales y previsionales por los períodos ya señalados. Se exceptuará de esta obligación al consultor cuya información relativa a saldos insolutos de remuneraciones o cotizaciones se encuentre disponible en el portal www.chileproveedores.cl.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del consultor, dará derecho a dar por terminado el contrato de forma anticipada, conforme a lo señalado en las presentes Bases y al artículo 4° de la Ley N° 19.886.

Solicitud de anticipos

El consultor podrá solicitar la entrega de anticipo total o parcial de cualquiera de las cuotas del proyecto, en conformidad a lo dispuesto en las bases de licitación, las que podrán ser otorgadas en la medida que ello resulte adecuado al cumplimiento de los objetivos del proyecto. En este caso y previo a la entrega del anticipo, se deberá constituir un instrumento de garantía suficiente, de conformidad con lo prescrito en los artículos 121 a 125, todos del Reglamento de la Ley N° 19.886, por un monto equivalente a los recursos anticipados.

La garantía deberá ser extendida a la orden de la "Subsecretaría de Pesca y Acuicultura", señalando el RUT 60.719.000-3 y tener una vigencia de a lo menos 60 días hábiles administrativos contados desde la fecha de entrega del informe cuya cuota se anticipa, ser pagadero a la vista, tener el carácter de irrevocable, y además indicar la siguiente glosa: **"Para garantizar el anticipo correspondiente al Proyecto FIPA 2026-01"**.

En contra de la garantía antes indicada se podrán hacer efectivas las multas y sanciones establecidas en las presentes Bases y en el respectivo contrato, como asimismo el pago de las obligaciones laborales y previsionales que haya incumplido el Consultor. Además, será exclusiva responsabilidad del consultor mantener vigente esta garantía. De no renovarla oportunamente, se procederá a su cobro.

Se devolverá la garantía por anticipo dentro del plazo de 10 días contados desde la aprobación del informe que el Consultor haya presentado con cargo al respectivo anticipo.

14. VIGENCIA DEL CONTRATO, PRÓRROGAS Y MODIFICACIONES

El plazo para la ejecución del contrato se contará a partir de la fecha de término de la tramitación del acto administrativo que lo apruebe. Los plazos para la ejecución de actividades de cada proyecto serán establecidos por cada oferente en la Oferta Técnica, en concordancia con lo requerido por las Bases Técnicas.

Se podrá modificar el contrato de mutuo acuerdo, de conformidad con lo señalado en el artículo 13 letra a) de la Ley N° 19.886 y en el artículo 129 del Reglamento de dicha ley.

Se podrán proponer modificaciones al trabajo contratado, de oficio o a petición de parte, siempre que no alteren sustancialmente lo establecido en el contrato, si se considera que son convenientes y benefician la calidad del trabajo.

Asimismo, se podrá modificar el contrato aunque signifique un aumento en su valor, sin poder alterarse el principio de estricta sujeción a las bases y de igualdad de los oferentes, así como tampoco podrá aumentarse el monto del contrato más allá de un 30% del monto originalmente pactado. Estas modificaciones deberán ser fundadas y solicitarse con la debida anticipación, autorizándose en la medida que tales aumentos afecten positivamente y de manera significativa los resultados del estudio, quedando facultado el Consejo para aceptar o rechazar, fundadamente, dichas solicitudes.

Se podrá autorizar prórrogas en los plazos, en caso que la situación lo amerite, a solicitud del Consultor o propuestas por el Consejo. Las solicitudes deberán ser presentadas oportunamente, con anterioridad al vencimiento del plazo cuya prórroga se solicita y ser fundadas. La solicitud por parte del consultor no importa la aprobación de la misma ni lo libera de las obligaciones que le imponen las presentes bases y el contrato.

Para autorizar prórrogas en los plazos de entrega de los informes del proyecto que no impliquen un aumento en la vigencia del contrato, se procederá mediante carta del Director Ejecutivo del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura, informando al consultor el respectivo acuerdo o delegación del Consejo, en cuya virtud se aprueba la ampliación de plazo.

Por su parte, para el caso de aumento en el plazo de vigencia del contrato, se procederá a suscribir la correspondiente modificación contractual, que deberá ser aprobada por acto administrativo siguiendo el mismo trámite que el contrato original.

Las ampliaciones en la vigencia del contrato que sean aprobadas a solicitud del consultor, en su conjunto, no podrán exceder a la mitad del plazo original de ejecución del presente proyecto. Lo anterior, sin perjuicio de la facultad del Consejo en orden a aprobar excepcionalmente aumentos mayores a dicho plazo, lo cual en todo caso deberá ser de manera fundada.

Cada vez que se efectúe una modificación en los términos señalados en el presente numeral, se deberán renovar las garantías otorgadas, según corresponda, a fin de

que cubran los nuevos plazos convenidos. Si el Consultor no renueva oportunamente las garantías, este hecho será calificado como un incumplimiento grave, que habilita a poner término anticipado al contrato y se procederá al cobro de todas las garantías otorgadas por el Consultor.

15. TÉRMINO ANTICIPADO DEL CONTRATO

Se pondrá término anticipado al contrato por parte del Fondo en los siguientes casos:

a) Por acuerdo entre las partes:

El Consejo y el consultor podrán poner término anticipado al contrato por mutuo acuerdo. En este caso, no corresponderá pagar indemnización alguna.

b) Por incumplimiento grave de las obligaciones contraídas por el consultor, lo que acontecerá especialmente en los siguientes casos:

b.1) Si el Consejo rechaza la tercera versión de un informe, en conformidad al artículo 18 quáter del D.S. N° 126 de 2013, y sus modificaciones, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

b.2) Si el consultor no destina personal y/o recursos en la cantidad y calidad indicada en su oferta o en el contrato, lo que a juicio del Consejo ponga en peligro el poder llevar a cabo el trabajo en la forma convenida.

Se entiende que configura esta causal el hecho de que el Consultor reemplace al jefe de proyecto, sin autorización del Consejo.

b.3) Si se produce un atraso injustificado y grave por parte del consultor en la entrega de los informes programados para la ejecución del proyecto, sin perjuicio de la aplicación de la multa que corresponda. Se entenderá que el retraso es grave cuando producto de la aplicación de la multa se cumpla el límite del 10% del precio señalado en el acápite "Medidas aplicables por el incumplimiento del Consultor".

b.4) Si se considera por parte del Consejo, que el consultor ha incurrido en negligencia, lo que se traduce en que la calidad del trabajo ejecutado no corresponde a lo estipulado en el contrato.

b.5) Si el consultor efectuare el traspaso total o parcial a un tercero de la responsabilidad del contrato. Sobre el particular, el consultor no podrá ceder ni transferir en forma alguna, sea total o parcialmente, los derechos y obligaciones que nacen con ocasión de la presente licitación y del contrato que en definitiva se suscriba, salvo que una norma legal especial permita expresamente la cesión de derechos y obligaciones. Sin perjuicio de lo anterior, se autoriza la subcontratación parcial

del proyecto en los términos señalados en el número 7 letra g) de las bases administrativas.

- c) **Por estado de notoria insolvencia del consultor**, a menos que se mejoren las cauciones entregadas o las existentes sean suficientes para garantizar el cumplimiento del contrato.
- d) **Registrar saldos insolutos de remuneraciones o cotizaciones de seguridad social con sus actuales trabajadores o con trabajadores contratados en los últimos dos años**, a la mitad del período de ejecución del contrato, con un máximo de seis meses. La acreditación del cumplimiento de las obligaciones laborales y previsionales por parte del consultor, se hará mediante la exhibición de alguno de los documentos señalados respecto a los pagos en las bases.
- e) **Las demás que se establezcan en las presentes bases de licitación.**
- f) **Por exigirlo el interés público o la seguridad nacional.** En este caso, se efectuará una liquidación dentro del plazo que fije el Fondo para tales efectos de todos los gastos de las actividades ejecutadas hasta el momento del finiquito, valor que será pagado al consultor.

Producida la causal señalada en la letra a) del presente numeral, se manifestará el mutuo acuerdo en el respectivo instrumento, el cual será aprobado por acto administrativo.

En cualquiera de las situaciones señaladas en las letras b), c), d) y e) no corresponderá indemnizar al consultor y se harán efectivas todas las garantías vigentes a la fecha.

De manera previa a poner término al contrato, se informará por correo electrónico o por carta al Consultor, que se encuentra en situación de incumplimiento, otorgándole un plazo, el que no podrá ser inferior a 5 días, para efectuar sus descargos o subsanar esta situación. Los descargos se deberán efectuar por escrito, presentándose en la Oficina de Partes de la Subsecretaría o al correo electrónico fip@subpesca.cl

Una vez vencido este plazo, aun cuando no se hayan efectuado los descargos, el Consejo resolverá si se procede o no a poner término anticipado al contrato. En caso que se decida poner término anticipado al contrato, se procederá a dictar el correspondiente acto administrativo fundado.

16. SUPERVISIÓN DEL CONTRATO DE INVESTIGACIÓN

La calidad del trabajo será de la exclusiva responsabilidad del consultor. La función de supervisión del fiel cumplimiento del contrato radicará en el Consejo, para lo cual podrá asesorarse por evaluadores externos.

La selección de los evaluadores externos será realizada en conformidad a lo señalado en el D.S. N° 126 de 2013, y sus modificaciones, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

El(Los) evaluador(es) de proyecto deberá(n) guardar estricta confidencialidad de los datos contenidos en los informes evaluados y del respectivo informe que evacúe en el marco del proyecto.

El evaluador del proyecto deberá analizar el (los) informe(s) de avance, pre-final y final que entregue el consultor, además de las versiones corregidas de éstos, de conformidad con las Bases Técnicas y la oferta técnica del Consultor y entregar fundadamente al Consejo su calificación y observaciones sobre lo evaluado.

El evaluador de proyecto o el Consejo podrán solicitar en cualquier momento acceso a los trabajos en curso y a la documentación e información relacionada con los proyectos, debiendo el consultor entregar toda la información requerida.

17. JEFE DE PROYECTO Y EQUIPO DE TRABAJO

El consultor deberá designar un Jefe de Proyecto, el cual será la única persona autorizada para actuar ante el Fondo.

El reemplazo de algún integrante del equipo profesional, en cualquier etapa de desarrollo del proyecto, procederá sólo en aquellos casos en que el consultor fundadamente lo solicite por escrito. Para aprobar la referida solicitud por el Consejo, el nuevo profesional propuesto por el Consultor deberá ser de igual o superior nivel que aquel a quién reemplace.

El reemplazo no autorizado del Jefe de Proyecto será considerado un incumplimiento grave imputable al Consultor, en cuyo caso se pondrá término anticipado al contrato conforme a lo señalado en las presentes Bases.

18. INFORMES

Los plazos de entrega de los informes serán establecidos en las Bases Técnicas del proyecto y se contarán a partir de la fecha de inicio del mismo, esto es, a partir de la fecha de término de la tramitación del acto administrativo que apruebe el respectivo contrato. En caso que el plazo de entrega de un informe venza en un día inhábil administrativo, se prorrogará hasta el día hábil administrativo siguiente.

Los informes a entregar y sus documentos anexos, así como la estructura, formatos y otras especificaciones, serán establecidos en las Bases Técnicas del proyecto.

El consultor deberá enviar los informes, anexos, bases de datos u otra información asociada, al correo electrónico fip@subpesca.cl. En caso de que el tamaño de los archivos no lo permita, se puede enviar a través de otros medios de transferencia como Dropbox, Wettransfer, GoogleDrive, etc., sin embargo, deberá informarse siempre al correo electrónico fip@subpesca.cl.

Se registrará como fecha de ingreso de los informes, sus versiones corregidas y documentos anexos, ya sea en formato papel o digital, la que indique el respectivo timbre de recepción o cualquier otro certificado en el que conste lo anterior.

El Consejo aprobará o reprobará los informes, de manera fundada y en conformidad al D.S. N° 126 de 2013 y sus modificaciones, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, y sus modificaciones, para lo cual dispondrá de un plazo de 90 días, contados desde la recepción del mismo. Para el caso que se soliciten versiones corregidas de estos informes, el Fondo establecerá el plazo para la entrega de estos, quedando suspendida la entrega de los informes siguientes mientras no se apruebe la versión corregida.

El consultor queda obligado a efectuar todas las correcciones, imputables a su negligencia en la ejecución del contrato, que ordene el Consejo al rechazar un informe, aun cuando importen un aumento en el plazo de ejecución del proyecto o un aumento de los costos, en la medida que estas correcciones no signifiquen una variación del alcance de los servicios contratados.

19. MEDIDAS APLICABLES POR EL INCUMPLIMIENTO DEL CONSULTOR

Se aplicarán las siguientes medidas por el incumplimiento del Consultor:

- a) La falta de cumplimiento de los plazos en la entrega de un informe o su versión corregida será sancionada en conformidad al siguiente cuadro:

Retraso	Medida aplicable
Hasta 5 días hábiles administrativos.	Amonestación escrita en conformidad a la letra b) del acápite "Medidas aplicables por el incumplimiento del consultor".
Desde 6 días hábiles administrativos.	Multa diaria de 0,2% del valor del contrato . No se incluyen para efectos del cómputo de la multa los primeros 5 días hábiles administrativos de retraso.

- b) Cualquier otro tipo de incumplimiento no tipificado, será sancionado con una amonestación escrita al Consultor, salvo que corresponda poner término anticipado al contrato o aplicar otra medida de mayor gravedad.

En caso de constatarse, por parte del Fondo, de un incumplimiento que sea susceptible de la aplicación de alguna de las medidas antes indicadas, se procederá de la siguiente manera:

1. Se comunicará por correo electrónico o por carta al Consultor los hechos que motivan la aplicación de la medida.
2. El consultor tendrá el plazo que se le indique, el que no podrá ser inferior a 2 días, para formular sus descargos por escrito, los que se deberán presentar en la Oficina de Partes de la Subsecretaría o al correo electrónico fip@subpesca.cl.

3. Transcurrido el plazo anteriormente señalado, se resolverá si procede la aplicación de la medida. En caso que se deba aplicar una multa se dictará un acto administrativo fundado.

Para el cobro de las multas, se procederá a efectuar el correspondiente descuento en el próximo pago o en las garantías otorgadas por el Consultor, lo cual se determinará en el acto administrativo que aplique la multa.

El monto total acumulado de las multas aplicadas no podrá superar el **10% del valor del contrato**. En caso que el total de las multas alcance este valor, se pondrá término anticipado al contrato y se harán efectivas todas las garantías que se encuentren vigentes.

20. PROPIEDAD INTELECTUAL, PUBLICIDAD Y DEBER DE CONFIDENCIALIDAD

El consultor deberá poner a disposición del Consejo las bases de datos con toda la información generada por el proyecto, en el formato que para el efecto se establecerá en las Bases Técnicas. Los resultados, bases de datos e informes del proyecto pasarán a ser propiedad del Estado de Chile, se difundirán en conformidad a la ley y se procederá a la inscripción del derecho de autor en el Registro de Propiedad Intelectual, de toda la información generada en el presente proyecto.

El consultor y su personal directo o que por subcontratación se encuentren ligados al proyecto en cualquiera de sus etapas, deberán guardar absoluta confidencialidad sobre los antecedentes, reservados o no, que del Consejo, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y/o cualquier otro organismo o entidad conozcan durante el desarrollo del contrato, y de los resultados e informes que se obtengan. La responsabilidad del consultor será solidaria respecto de sus personeros, empleados, consultores o subcontratistas. Ante el incumplimiento grave de esta obligación, se pondrá término anticipado al contrato y se cobrarán todas las garantías otorgadas por el Consultor.

21. CESIÓN DEL CONTRATO

El Consultor no podrá ceder ni transferir en forma alguna, sea total o parcialmente, los derechos y obligaciones que nacen con ocasión de la presente licitación y del contrato que en definitiva se suscriba, salvo que una norma legal especial permita expresamente la cesión de derechos y obligaciones.

22. INTERPRETACIÓN E INFORMACIÓN

Las presentes Bases Administrativas, las Bases Técnicas, las preguntas y respuestas, aclaraciones y el contrato respectivo se interpretarán en forma armónica, de manera que exista entre todos ellos la debida correspondencia. Todos los documentos relativos a la licitación se interpretarán siempre en el sentido de la más perfecta elaboración y ejecución de la propuesta, de acuerdo con las reglas de la ciencia y la técnica aplicables al caso particular.

Cualquier falta, descuido u omisión de los oferentes o adjudicatario en la obtención de información y estudio de los documentos relativos al proceso de licitación, no los exime de la responsabilidad de apreciar adecuadamente los costos necesarios para la elaboración y desarrollo de su oferta. Por lo tanto, serán de su cargo todos los costos en que incurran para corregir faltas, errores, descuidos u omisiones resultantes de su análisis e interpretación de la información disponible o que se obtenga.

23. RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS Y PRÓRROGA DE COMPETENCIA

Toda controversia que se suscite entre la aprobación de las Bases de Licitación y su adjudicación, será sometida a conocimiento del Tribunal de Contratación Pública.

Las eventuales diferencias que existieren durante la vigencia del contrato que se suscribirá, que no puedan ser resueltas de común acuerdo por las partes, serán conocidas por los Tribunales Ordinarios de Justicia con sede en la comuna de Valparaíso.

II. BASES TÉCNICAS.

1. ANTECEDENTES

En 1998 se inauguró en Arica la primera planta desaladora industrial del siglo XX destinada a la generación de agua para consumo humano, cuyas aguas salobres eran extraídas desde el río Lluta por la empresa Aguas del Altiplano. De forma consecutiva, el mismo año comienza a operar el primer proyecto de Agua Potable Rural (APR), con tecnología de Osmosis Inversa, para desalar aguas salobres. La iniciativa se concretó en la comuna de San Pedro de Atacama, en la Región de Antofagasta. Luego, en el año 2003, Aguas Antofagasta pone en operaciones la primera planta desaladora de agua de mar del siglo XXI, para abastecer las necesidades del 100% de los habitantes de Mejillones y el 80% de los de la capital regional, con una producción de 850 l/s (Aguas Antofagasta, 2020).

En la actualidad, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental "SEIA" somete a revisión sectorial diversos proyectos industriales como Termoeléctricas, Mineros, Terminales Gasíferos y Plantas Desalinizadoras (MMA, DS 40/2013-mod. 2024; SEA, 2023). Estos proyectos plantean, dentro de sus actividades, la captación y extracción intensiva de grandes volúmenes de agua de mar con la finalidad de generar agua potable o industrial como insumo para diversos procesos productivos a desarrollar (SEA, 2023; DIRECTEMAR, 2021). Dicha situación, se ha visto potenciada por los efectos que ha tenido el cambio climático en el territorio nacional y la escasez del recurso hídrico proveniente de cuerpos de agua continentales (CR2, 2015/2023). Este escenario se ve enfrentado al fuerte potencial que posee el país en cuanto a la producción de Hidrógeno Verde, lo que hace posible pronosticar un crecimiento en el desarrollo de nuevas iniciativas que consideren dentro de sus procesos la extracción intensiva de agua de mar para su desalinización y uso (Ministerio de Energía, 2020; Plan H2V 2023 - 2030; SEA, 2022).

Según el informe elaborado en el año 2022 por el Comité Científico de Cambio Climático “Desalinización: Oportunidades y Desafíos para Abordar la Inseguridad Hídrica en Chile” (Vicuña et al., 2022), identifica la existencia de 97 instalaciones y proyectos de impulsión de agua de mar y desalinización, de los cuales 5 se refieren a sistemas de impulsión de agua de mar para la minería sin más información sobre el proceso de desalinización. De los 92 restantes, hay 38 plantas operativas con una capacidad de desalinización de 8.558 l/s (10 de ellas asociadas a centrales termoeléctricas) y 3 plantas no operativas. Adicionalmente se proporcionan datos sobre la capacidad proyectada a futuro la que asciende a 38.766 l/s, cuadruplicando la capacidad de tratamiento actual. La región de mayor crecimiento es Antofagasta seguida de la región de Atacama, situación que se explica por el incremento de la actividad minera que se realiza en la zona. Tomando en cuenta la condición de escasez hídrica que sufre parte importante del país, la opción de la desalinización surge como una alternativa de adaptación y como parte de estrategias de mitigación al cambio climático.

Respecto a los impactos de esta actividad, en particular, de las descargas de aguas de descarte, el estudio de Vicuña et al. (2022) advierte sobre los efectos asociados al vertimiento de efluentes como sales concentradas, las que pueden generar, entre otros efectos, estrés osmótico en organismos tanto pelágicos como bentónicos, así como impactos negativos en el funcionamiento y estructura de las comunidades y ecosistemas marinos costeros (Vicuña et al., 2022). Sin embargo, es importante notar que la extensión y magnitud de los impactos reportados muchas veces dependen de las tecnologías usadas, volumen de descarga, lugar de emplazamiento y otros aspectos logísticos, así como también de las condiciones ambientales del destino del vertido, las características geomorfológicas, geográficas y oceanográficas de la zona costera afectada por la descarga (incluyendo la salinidad, velocidad de dilución). Además, la evaluación debe considerar la importancia ecológica, social y económica de las áreas adyacentes a la planta (SEA, 2023; DIRECTEMAR, 2021). En la misma línea, los impactos de la desalinización pueden ser sinérgicos con otros motores de cambio (amenazas antrópicas no climáticas), y en particular con factores asociados a la sobreexplotación de especies costeras reconocidas a escala global por FAO (2024).

En Chile se han adoptado importantes estándares ambientales, cuyos objetivos han sido minimizar los efectos de la descarga de salmuera y de la captación intensiva de agua de mar en los ecosistemas acuáticos. Sin embargo, aún se evidencian brechas que de ser abordadas e incorporadas al sistema podrían derivar en una actividad que maximice los beneficios con impactos mínimos en las especies hidrobiológicas y en los ambientes que habitan (Baeza G., 2024).

El Comité Científico de Cambio Climático (2022) señala que, dentro de los desafíos de la seguridad hídrica y los compromisos de Chile en esta materia, contenidos en la Ley Marco de Cambio Climático, la “Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)” y los compromisos de “Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)”, se debe considerar la desalinización dentro de las opciones a ser estudiadas. Adicionalmente indica que, para incentivar el desarrollo de esta estrategia se requiere dar certeza jurídica a los inversionistas privados.

Por su parte, el Artículo 1° B de la Ley General de Pesca y Acuicultura señala que el objetivo de la Ley es la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos, mediante la aplicación del enfoque precautorio, de un enfoque ecosistémico en la regulación pesquera y la salvaguarda de los ecosistemas marinos en que existan estos recursos.

En este sentido, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, tiene la misión de dar cumplimiento a dicho artículo acción que se concreta en el pronunciamiento que se emiten en el marco de la evaluación ambiental de proyectos asociados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y en el desarrollo de investigaciones por medio de la ejecución de fondos que dispone el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura (FIPA) con el objeto de minimizar brechas de información destinada a mejorar las herramientas de gestión que dispone la autoridad en cuanto a la salvaguarda de los ecosistemas marinos y el uso sustentable de estos. Si se tiene presente que la mayor riqueza de especies marinas se encuentra en las zonas costeras, donde muchas especies desarrollan sus procesos reproductivos, es posible hipotetizar que dicha actividad se puede ver afectada debido al retiro de sustantivos volúmenes de agua de mar y la descarga de aguas de descarte propias de los procesos de desalinización, lo que podría implicar una pérdida elevada de huevos, larvas y ejemplares juveniles de distintas especies hidrobiológicas.

A lo anterior, se suma que la captación y descarga de salmuera, podría generar mermas en la capacidad de sustentabilidad de los recursos hidrobiológicos al introducir una nueva fuente de mortalidad que no ha sido debidamente evaluada y científicamente considerada. Entendiendo, que la pérdida de ejemplares juveniles, larvas y huevos no genera efectos visibles de corto plazo en el ambiente, luego es de suma importancia contextualizar el daño en base a herramientas metodológicas que permitan transformar la posible pérdida de especies hidrobiológicas de distintos rangos etarios en valores cuantificables y medibles con el objeto de potenciar las medidas de mitigación que minimicen estos efectos.

Es importante destacar, que, en Chile, los problemas generados por la captación intensiva de agua de mar fueron debidamente abordados por INODÚ-SUBPESCA mediante el estudio FIPA 2016-53, llamado **“Implementación de la metodología de estimación del impacto por succión de recursos hidrobiológicos para proyectos sometidos al SEIA”**. Este estudio fijó en Chile las bases para el diseño, funcionamiento y monitoreo de los sistemas de captación agua de mar, siendo ampliamente acogido y utilizado por el sector industrial, consolidándose a su vez como una fuente de referencia en el proceso de evaluación ambiental de los proyectos.

Estos resultados, que son observados en la actualidad, nacen el año 2014 como un esfuerzo mancomunado desde el Ministerio de Energía en alianza con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura donde se conformó una mesa de trabajo intersectorial para desarrollar un conjunto de propuestas dirigidas a minimizar o mitigar los impactos generados por la captación intensiva y continua de agua de mar para uso industrial. Dentro de este marco de trabajo, se ejecutaron cuatro estudios los que son detallados a continuación:

- Ministerio de Energía e Inodú (2014) "Estudio de antecedentes técnicos, económicos, normativos y ambientales de tecnologías de centrales termoeléctricas y sus sistemas de refrigeración"
- Ministerio de Energía e Inodú (2015) "Propuesta de regulación ambiental para sistemas de refrigeración de centrales termoeléctricas y otros sectores que succionan agua y descargan cursos de agua en sus procesos industriales"
- Ministerio de Energía e Inodú (2016) "Guía de buenas prácticas en el uso de agua para refrigeración de centrales termoeléctricas"
- SUBPESCA e Inodú (2016) "Implementación de la metodología de estimación del impacto por succión de recursos hidrobiológicos para proyectos sometidos al SEIA" (Proyecto FIPA 2016-53).

Sin embargo, los estudios antes citados sólo abordaron el 50% de la problemática asociada al proceso de captación, no considerando los efectos ambientales generados por la descarga de la salmuera en el ambiente marino y particularmente en las especies hidrobiológicas que lo habitan. Esta situación introduce al ecosistema acuático en una nueva forma de afectación no dimensionada, principalmente en las primeras etapas de vida de especies o en aquellas especies hidrobiológicas que presentan una baja capacidad de desplazamiento espacial o baja tolerancia a cambios ambientales. Actualmente, la forma de dimensionar y mitigar no son elementos considerados por la regulación sectorial como lo exige la Ley General de Pesca y Acuicultura.

Una de las variables críticas a considerar para minimizar los impactos en el medio acuático, corresponde a la disolución de la salmuera en el medio marino y la extensión de la pluma salina, la cual depende de múltiples factores, al igual que sus efectos en las comunidades de especies hidrobiológicas (Palomar & Losada, 2012; Roberts et al., 2010). Sin embargo, dichos efectos pueden ser descritos de forma resumida como una alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del ambiente acuático lo que impactaría en la dinámica ecológica y de sobrevivencia local como en zonas más distantes (Lattemann & Höpner, 2008; Omeršpahić et al., 2022; Roberts et al., 2010). Además, la descarga de salmuera suele ir asociada a otros componentes, como son algunos elementos químicos utilizados para evitar la incrustación de elementos biológicos al interior de los sistemas de conducción de aguas o utilizado para la limpieza de los filtros de osmosis inversa. A su vez, es importante considerar que estos efectos negativos pueden ser sinérgicos cuando las plumas salinas y térmicas coexisten en un mismo entorno (p. ej., bahías semi-confinadas), potenciando el estrés ambiental y favoreciendo un empobrecimiento biológico si no se garantiza mezcla y dilución adecuadas (Aljohani et al., 2022; Roberts et al., 2010; Sánchez-Lizaso et al., 2008).

Estudios realizados en zonas del Mediterráneo en ecosistemas de poca profundidad y con bajas tasas de renovación y recirculación de aguas describen que la pluma salina de mayor densidad tiende a desplazarse a lo largo del fondo marino. Bajo estas condiciones, los organismos de comportamiento bentónico y de baja movilidad reciben de forma directa y permanente la descarga de salmuera, como ejemplo de aquello, se expone el caso de las praderas de algas o pasto marino y su fauna asociada. En las zonas reportadas del mediterráneo se observó que la flora marina costera ha mostrado variaciones en términos de abundancia y distribución espacial, específicamente, praderas de *Posidonia oceánica*, cuyo rol ecológico es

retener sedimentos, protección de la línea costera, servir de hábitat para organismos marinos y preservar la biodiversidad del lugar, lo que se ha visto reducida tanto en su biomasa como en la afectación de su estructura ecológica. El incremento de la salinidad en el sistema interfiere el metabolismo del nitrógeno y carbono reduciendo los procesos fotosintéticos (Sadhvani 2004).

En otros estudios realizados en Key West, Estados Unidos, se observó que la descarga de salmuera generó la desaparición de las comunidades bentónicas originales siendo reemplazados por organismos tolerantes a situaciones de estrés tales como poliquetos serpúlidos, sabélidos y crustáceo balano (Sadhvani 2004). Complementando lo anterior, trabajos de Ruso et. al. (2007, 2008 citado por Roberts et al., 2010) han mostrado que la descarga de salmuera en fondos blandos someros podría alterar la estructura y biodiversidad de la fauna asociada a sedimentos. Por ejemplo, se reportó la mayor presencia de nemátodos y reducción en la abundancia y diversidad de poliquetos en áreas aledañas a la descarga de la salmuera.

En Chile no existe muchos antecedentes con bases científicas que permitan dilucidar los verdaderos efectos de las descargas de salmuera en los ecosistemas marinos nacionales. Sin embargo, el estudio que aborda por primera vez el efecto de las desalinizadoras sobre recursos bentónicos, principalmente la especie macha (*Mesodesma donacium*), fue desarrollado por Manríquez, et al. (2024). Dicho estudio presenta evidencia empírica, sobre los efectos de las salmueras de descarga de una planta desalinizadora de ósmosis inversa sobre una especie de invertebrado marino característico de nuestro maritorio, y que además cumple un importante rol económico.

Los principales resultados del estudio indican que la exposición de ejemplares pequeños de machas a salinidades anómalamente elevadas, asociadas a una planta desaladora y durante un período de 6 horas, no tiene efectos letales y no afecta su capacidad de enterrarse en la arena. Sin embargo, en los experimentos realizados sí se pudo registrar y evidenciar efectos subletales manifestados en una disminución de la velocidad de enterramiento. Los efectos subletales que se evidenciaron se deben a que se registró en los ejemplares una menor velocidad de enterramiento. Dicha situación, expone a los ejemplares a ser víctima de una mortalidad secundaria producto a un mayor tiempo de exposición sobre el sustrato quedando a merced de las corrientes marinas y depredadores naturales. Ante estos resultados, desde el equipo científico recomiendan generar más información local de los potenciales efectos de las descargas salinas sobre especies propias del maritorio de Chile con el fin de implementar normas basadas en la realidad local.

El Dr. Astudillo del Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas "CEAZA" (CEAZA, 2023) recalca que un principio general para la ubicación óptima de las plantas desalinizadoras es la selección de emplazamientos costeros que presenten una circulación intensa y biodiversidad reducida. Lo anterior, asegura una rápida dispersión y dilución de la pluma de salmuera, reduciendo a unos cuantos metros el área con niveles elevados de salinidad en el entorno del sistema de descarga y, por ende, el impacto ecosistémico. Este principio, se aplica en el caso de las bahías, donde se podrían encontrar menor potencial de dispersión y mayores tiempos de residencia de las masas de agua que podrían favorecer el desarrollo de anomalías salinas en el fondo marino. En efecto, diversos estudios han demostrado que la

geometría costera de bahías como las de Coquimbo o Tongoy promueven el desarrollo de sistemas de recirculación que podrían ralentizar la mezcla y dispersión de la salmuera. Estas concentraciones anormales de salinidad podrían llegar a impactar a las comunidades bentónicas y pelágicas y modificar variables claves para los organismos como la concentración de oxígeno del agua, señala el Dr. Astullido.

Manríquez, et al. (2024) evaluaron en condiciones controladas de laboratorio los potenciales efectos letales y subletales del contacto entre larvas de *Concholepas concholepas* con salmueras de descarte con diferentes concentraciones de sal (rango de salinidades decreciente). El experimento se realizó en laboratorio con larvas de loco las que fueron expuestas a salmueras con diferentes concentraciones de sal. La salmuera, fue obtenida a partir de aguas de descarte de la planta desalinizadora por ósmosis inversa de Agua Potable Rural de Chungungo.

Los resultados obtenidos indican que no hay efectos negativos en la supervivencia de larvas de loco recién liberadas al mar. Sin embargo, el Dr. Manríquez (CEAZA, 2023), indica que “detectamos que el desempeño de la natación de las larvas de loco se vio afectada negativamente a excesos de un 40% en salinidad sobre los niveles normales (> 48 PSU). A partir de estas salinidades las larvas de loco nadaron significativamente más lento en comparación a salinidades menores. Además, se detectó que el consumo de oxígeno fue significativamente mayor a excesos de un 12% en salinidad sobre los niveles normales (> 38 PSU). Estos datos indican que las larvas de loco son capaces de sobrevivir luego de ser expuestas por 6 horas a anomalías salinas similares a las que enfrentarían en la naturaleza en las cercanías de las descargas de salmuera provenientes de una planta desalinizadora. No obstante, las larvas expuestas a las salinidades más altas incrementan su consumo de oxígeno en desmedro de su velocidad de natación, señala.

El estudio anterior representa un primer paso en la investigación de los efectos de la operación de plantas desaladoras en el loco (*C. concholepas*). El Dr. Astudillo (CEAZA, 2024) indica que “la salmuera de plantas desalinizadoras de volumen industrial, previo al vertido por el sistema de descarga en el medio marino, varía entre 65 a 85 PSU, en el caso de plantas por osmosis inversa de pequeña escala como las utilizadas en las organizaciones de Agua Potable Rural (APR), destinadas al abastecimiento de agua para el consumo de la población en caletas y localidades costeras, la concentración de la descarga se reduce a salinidades menores a 60 PSU, como en el caso de la salmuera utilizada en este estudio proveniente de la APR de Caleta Chungungo. Es importante notar que por lo general la salinidad de la descarga de salmuera se reduce drásticamente al entrar en contacto con el medio marino gracias al empleo de sistemas de dilución en las tuberías de descarga, conocidos como difusores. Estos dispositivos bajan la concentración de la pluma salina a valores por lo general por debajo de los 44 PSU a una veintena de metros del punto de descarga”.

Dadas las primeras experiencias de bioensayos realizadas por Manríquez, et al. (2024). con recursos bentónicos utilizando aguas de descarte de la planta desalinizadora por ósmosis inversa de Agua Potable Rural de Chungungo, surge la necesidad de expandir estos esfuerzos utilizando salmueras provenientes de

plantas desalinizadoras marinas a nivel industrial y realizar estas experiencias con diferentes especies hidrobiológicas en rangos etarios o de crecimiento, donde su vulnerabilidad sea mayor debido a su baja capacidad de desplazamiento o de evitar zonas con condiciones ambientales adversas. Otro punto relevante por considerar es que las plantas desalinizadoras a escala industrial utilizan compuestos químicos que, si no son debidamente neutralizados en el proceso de descarga, pueden generar impactos negativos en el ecosistema acuático debido a que el efecto biocida podría continuar activo hasta lograr su dilución o degradación en el medio acuático.

A la luz de los antecedentes, mientras la captación de agua de mar sí dispone de una metodología sectorial aplicada en el SEIA (FIPA 2016-53), persiste una brecha regulatoria específica en la LGPA respecto de los requisitos y criterios operacionales para las descargas de salmuera. En ausencia de lineamientos sectoriales y de metodologías estandarizadas para cuantificar y mitigar estos efectos, las descargas hipersalinas pueden ejercer presiones adicionales sobre los ecosistemas marinos costeros, con impactos de lenta percepción especialmente en estadios tempranos y organismos de baja movilidad y con potenciales repercusiones socioeconómicas en el largo plazo. Si bien Chile ha adoptado estándares ambientales relevantes, subsisten brechas que justifican elaborar una guía metodológica sectorial que establezca requisitos claros, mejores prácticas y herramientas de evaluación para descargas, de modo de minimizar la afectación a la biodiversidad y, simultáneamente, entregar certezas para un desarrollo productivo compatible con los activos ambientales que esta Subsecretaría resguarda.

Es importante destacar que, los diversos esfuerzos realizados por la Unidad de Biodiversidad y Gestión Ecosistémica de la Subsecretaría en el ámbito del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se han orientado a proteger y preservar los recursos hídricos marinos, en el marco del enfoque ecosistémico que establece la Ley General de Pesca y Acuicultura. Las investigaciones realizadas y los logros alcanzados han permitido dar un gran paso en beneficio del desarrollo económico del país y del cuidado y conservación de los ecosistemas marinos.

En atención al desarrollo industrial que ha tenido el país en las últimas décadas y el aumento de proyectos que incorporan la desalinización de agua de mar para uso productivo o de consumo humano, en ecosistemas marino costero con presencia de especies hidrobiológicas y recursos pesqueros vulnerables o susceptibles a ser afectados ante impactos no debidamente estudiados a nivel nacional y considerando el enfoque ecosistémico establecido en la LGPA, se requiere consolidar metodologías estandarizadas y una regulación sectorial para la descarga de salmueras. A diferencia de la captación, que en Chile dispone de una metodología sectorial aplicada en el SEIA (FIPA 2016-53), la LGPA no define hoy requisitos ni criterios operacionales para dichas descargas ni cuenta con una guía sectorial para su evaluación. Por ello, resulta necesario fijar requerimientos técnicos mínimos y herramientas de evaluación que permitan a la institucionalidad aplicar la normativa con bases científico-técnicas robustas, minimizar los riesgos de afectación (incluyendo sinergias y potencial empobrecimiento biológico) y entregar al sector privado certeza regulatoria para desarrollar inversiones con mejores prácticas y mínimo impacto ambiental.

2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus reglamentos y resoluciones, no establecen requisitos ni criterios operacionales específicos para los sistemas de descarga de salmuera de plantas desalinizadoras, ni existen guías sectoriales estandarizadas que orienten a titulares y a la institucionalidad sobre mejores prácticas y tecnologías para minimizar efectos en especies, tramas tróficas y funcionamiento de los ecosistemas marino-costeros. Esta brecha regulatoria y metodológica, reconocida por la Subsecretaría, justifica el desarrollo de una guía metodológica aplicable en el SEIA, alineada con el enfoque ecosistémico y precautorio de la LGPA, que fije requerimientos técnicos mínimos y herramientas de evaluación, mitigación y monitoreo. Si bien existe evidencia científica nacional emergente sobre respuestas de especies a descargas hipersalinas, persisten incertidumbres relevantes que requieren validación local y estandarización de métodos; una guía sectorial reducirá esas incertidumbres, modernizará las exigencias para proyectos en operación y entregará certeza regulatoria al sector privado, promoviendo mejores prácticas con mínimo impacto ambiental.

Importante de destacar, es que se han realizado algunos esfuerzos nacionales para disminuir la brecha de conocimiento asociada a los impactos de las aguas de descarte proveniente de plantas desaladoras (Agua Potable Rural de Chungungo) en especies marinas (Manríquez, et al. (2024)). Por ello, surge la necesidad de realizar y expandir dicha experiencia con otras especies de importancia socioeconómica con aguas salinas provenientes de plantas industriales de desalinización de agua de mar. En atención a que, debido a la rica biodiversidad presente en el borde costero chileno, las aguas híper salinas descartadas pueden contener elementos químicos activos o no debidamente neutralizados que continúen ejerciendo su acción biocida. Considerando lo anterior, las bases técnicas del estudio presentan los objetivos que se detallan a continuación.

3. OBJETIVO GENERAL

Proponer una guía metodológica sectorial debidamente validada, para la evaluación ambiental de las descargas de salmuera de plantas desalinizadoras industriales en ecosistemas marinos, para ser incorporada en los procesos de evaluación del SEIA en el marco de acción de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, conforme a lo establecido en la LGPA y la normativa ambiental vigente.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 4.1 Describir y sintetizar evidencia científica y normativa internacional sobre los impactos ambientales de la descarga de salmuera en ecosistemas marinos costeros, identificando las mejores prácticas, tecnologías y regulaciones internacionales para mitigar estos impactos y conservar la biodiversidad marina.

- 4.2 Describir los elementos esenciales para el establecimiento de líneas base, predicción y evaluación de riesgos e impactos ambientales de las descargas de salmuera en ecosistemas marinos, así como medidas de mitigación, reparación, compensación y monitoreo, en concordancia con el ámbito de las competencias institucionales definidos por la LGPA.
- 4.3 Validar la guía metodológica propuesta mediante evaluaciones directas en las zonas de descarga y la realización de bioensayos estandarizados en especies de interés pesquero que permita -entre otros- el establecimiento de límites de dilución y distancias desde el punto de descarga.

5. METODOLOGÍA

A continuación, se describen las actividades mínimas que deberá desarrollar el consultor con la finalidad de dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos y objetivo general que plantea el presente estudio.

- 5.1 Para dar cumplimiento al proyecto, el consultor deberá entregar la fundamentación teórica y metodológica del proyecto, considerando la planificación necesaria, los requerimientos de información primarios y el adecuado equipo de trabajo, para ello deberá:
 - 5.1.1 Haber dado cumplimiento a las actividades y productos finales presentes en los 3 objetivos específicos del estudio.
 - 5.1.2 Contar al menos en el equipo de trabajo con un asesor internacional destinado a exponer en el taller técnico de expertos, con el objeto de hacer más fluida y directa la experiencia internacional de países desarrollados en los temas que trata el proyecto.
 - 5.1.3 Contar con un equipo de profesionales, científicos e investigadores que garantice el logro del objetivo general y cada uno de las actividades y productos comprometidos en cada objetivo específico.
- 5.2 **Actividades para Cumplimiento Objetivo 4.1**, el consultor deberá realizar un estudio bibliográfico destinado a describir, sintetizar, desarrollar y consolidar tres componentes relevantes como: a) Impactos en los ecosistemas marinos costeros, b) Mejores prácticas de operación industrial y tecnologías disponibles para la dilución y neutralización de la salmuera y d) Mejores regulaciones internacionales respecto a la descarga de salmuera.

Las 3 líneas de investigación se deberán desarrollar bajo la premisa del resguardo de los ecosistemas acuáticos y la vida marina. Las líneas de investigación mencionadas son detalladas a continuación:

5.2.1. Identificaciones de impactos

La recopilación bibliográfica, análisis y síntesis asociada a los impactos generados en los ecosistemas marinos costeros debido a la descarga industrial de

salmueras derivados del proceso de desalinización por osmosis inversa deberá considerar los efectos de la salmuera en los ecosistemas marinos y en las especies hidrobiológicas que son parte de ellos. Considerando en ellos que la descarga de salmuera puede afectar a especies sésiles y bentónicas con baja o nula capacidad de desplazamiento, como también puede derivar en una alteración de la biodiversidad marina y las comunidades bentónicas.

Se han observado efectos en la natación y consumo de oxígeno en larvas expuestas a aguas con altos niveles de salinidad, así como impactos en microorganismos planctónicos y estructurales del ecosistema como también en la infauna bentónica presente en el sedimento.

Se deberá incluir en la investigación los efectos de toxicidad generados por compuestos químicos residuales derivados del proceso, considerando además que alcance del impacto varía con la capacidad de dilución y dispersión de la descarga en el medio marino. Como también cualquier efecto o impacto adicional que se pueda identificar en el proceso de recopilación y análisis de información bibliográfica.

5.2.2 Mejores prácticas industriales y tecnologías disponibles

Al respecto se solicita realizar una recopilación, análisis y síntesis bibliográfica de las mejores prácticas y tecnologías disponibles a nivel nacional e internacional como, por ejemplo: criterios de ubicación y profundidad mínima emplazamiento de los sistemas de descarga de salmuera, identificación de zonas de importancia ecológica costera y definición de zonas de amortiguación, régimen de operación adaptativo según presencia de especies hidrobiológicas como pelágicos menores, monitoreo en línea e identificación de puntos críticos, protocolos tratamiento eficaz de la descarga para eliminar componentes dañinos para el ecosistema, manejo y control de la calidad de la salmuera, eliminación de aguas de descarte (por otros medios) derivadas de la limpieza de filtros, reutilización de aguas residuales para dilución de salmuera o la reutilización de las salmueras para otras actividades industriales como humectación de caminos, minería de la salmuera o cultivo de algas resistentes a aguas hipersalinas.

Respecto a uso de tecnologías es posible mencionar el uso de sistemas de surgencia con microburbujas de flujo compacto, laminar o régimen turbulento como también la incorporación del efecto Venturi en los sistemas de descarga para combatir la boyantes negativa de las plumas salinas y fortalecer su proceso de dilución en zonas con baja exposición marina, ingeniería del emisario y difusor como velocidades mínimas de los chorros de descarga, ángulo óptimo de los puertos, caudales por puerto, separación entre puertos, diseño y disposición del sistema de descarga para evitar el Efecto Pared y el Re-Entrainment, definición de estándares internacionales para el diseño de sistemas de descarga, uso de sensores remotos y análisis con IA. Entre otras actividades o medidas utilizadas internacionalmente destinadas a minimizar los impactos en los ecosistemas marinos costeros producto de la descarga industrial de salmuera.

El análisis deberá describir de forma ilustrativa los mejores métodos, prácticas y tecnologías existentes usadas a nivel nacional e internacional, a objeto de, identificar posibles brechas respecto a los sistemas que se utilizan en Chile. A su

vez, y en un capítulo inserto en la presente sección, se deberá ahondar sobre distintas alternativas que existen a nivel internacional para ver alternativas de reutilización de las salmueras o la implementación asociativa inter-industrias, para acciones de reutilización de aguas provenientes de otras actividades industriales distintas a la desalinización para la generación de aguas para uso industrial o para mejorar la dilución de las aguas de descarte de ambas industrias, acción que podría cobrar utilidad cuando se comparte un mismo ambiente geográfico como es el caso de bahías. Una vez realizado el análisis y la síntesis bibliográfica se deberá disponer de un documento que proponga de forma resumida, las mejores prácticas y tecnologías disponibles sobre la temática.

5.2.3 Regulaciones internacionales

Al respecto se requiere realizar una recopilación, análisis y síntesis bibliográfico considerando para ello las mejores regulaciones internacionales respecto a los procesos de descarga de salmuera y a las medidas a implementar destinadas a minimizar o mitigar los impactos generados por la actividad con el fin de resguardar los ecosistemas y la vida marina, contemplando para ello los siguientes elementos:

- Realizar una recopilación y análisis bibliográfico de aspectos normativos internacionales que aborden la problemática ecológica asociada a la descarga de aguas salinas y de descarte proveniente de plantas de desalación industriales de osmosis inversa. El análisis bibliográfico deberá ser desarrollado en forma sintetizada con el fin de dar conocer los aspectos regulatorios internacionales relevantes que aborden la problemática tratada en el presente estudio.
- Del análisis de la normativa comparada requerido, se deberá considerar como base los estados y países de referencia en la materia como New South Whales y Western Australia, California en EEUU, Israel y España. Entre otros países de importancia que el ejecutor pueda identificar.
- La metodología de análisis bibliográfica respecto a las mejores normativas debe estar enfocada bajo un interés ecológico. No necesariamente debe responder a un interés pesquero, sino que más bien dirigida a identificar aquellas normativas que tengan como propósito establecer medidas destinadas a salvaguardar la vida marina y el ambiente acuático. Por consiguiente, su enfoque no es de carácter administrativo o sectorial, sino que más bien debe permitir el desarrollo del sector de desalinización resguardando los ecosistemas marinos costeros y la especies que forman parte de ellos.

5.2.4 Consideraciones metodológicas

El ejecutor deberá realizar una recopilación, análisis y síntesis de antecedentes bibliográficos respecto a las temáticas que se tratan el objetivo específico 4.1, la recopilación y análisis de información deberá ser desarrollada en forma sintética para cada punto de interés. En particular y para el presente objetivo se deberán considerar aquellas experiencias científicas que ayuden a dilucidar los potenciales impactos de las descargas industriales de salmuera en los

ecosistemas marinos y las principales medidas a incorporar que permitan minimizar dichos impactos (Mejores prácticas, tecnologías y regulaciones).

De acuerdo con lo anterior, se podrá aplicar las siguientes metodologías y actividades:

a) Recopilación de Antecedentes Bibliográficos

- Definición clara de los temas clave de búsqueda: impactos ambientales de salmuera, mejores prácticas y tecnologías de uso industrial para la mitigación de impactos y regulaciones destinadas a resguardar los ecosistemas marinos costeros producto de la descarga de salmuera.
- Búsqueda sistemática en bases de datos académicas, repositorios, informes técnicos y normativas internacionales.
- Selección y descarga de documentos relevantes (artículos científicos, reportes técnicos, guías regulatorias).
- Clasificación y organización de la información recopilada en categorías temáticas.
- Uso de gestores bibliográficos para manejar las referencias y facilitar el acceso durante análisis
- La recopilación bibliográfica deberá estar respaldada digitalmente para su acceso y revisión posterior por parte del mandante.

b) Análisis de la Información Bibliográfica Recopilada

- Lectura crítica para evaluar la calidad y relevancia de la información.
- Extracción de datos clave relacionados con impactos ambientales (químicos, biológicos, físicos).
- Identificación de prácticas, medidas, metodologías, técnicas y tecnologías para mitigación de impactos.
- Comparación de marcos regulatorios internacionales, incluyendo medidas específicas relevantes y su posible aplicación práctica en el territorio nacional.
- Uso de herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo para localizar patrones, conclusiones y vacíos de información.

c) Síntesis de la Información Bibliográfica

- Integración de los hallazgos en un documento coherente organizado por subtemas del objetivo.
- Redacción clara y concisa destacando los puntos clave sobre impactos, técnicas y regulaciones.
- Elaboración de tablas o cuadros resumen para facilitar la visualización comparativa.
- Presentación de conclusiones y recomendaciones basadas en la evidencia recopilada.
- Citas y referencias claras para asegurar la trazabilidad de la información.

La metodología propuesta combina un enfoque sistemático y crítico que permite abordar la complejidad del tema y obtener una visión completa que pueda apoyar la posterior toma de decisiones para mitigar impactos ambientales y

preservar la biodiversidad marina. El resultado final corresponderá a tres informes técnicos separados por cada una de las tres temáticas a tratar requeridas en el objetivo.

5.3. Para dar cumplimiento al Objetivo Específico 4.2, el consultor deberá Desarrollar una guía metodológica los lineamientos específicos para la evaluación ambiental de descargas de salmuera provenientes de plantas desalinizadoras industriales, en concordancia con el proceso regulatorio vigente en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), bajo la gestión sectorial de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Esto incluye:

5.3.1 Integrar criterios técnicos y propuestas para la definición de medidas de mitigación, reparación, compensación y monitoreo ambiental, en concordancia con las responsabilidades y competencias otorgadas a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

5.3.2 Incorporar los elementos esenciales para la elaboración de líneas base ambientales específicas del medio marino costero afectado que sean de interés sectorial, que permitan caracterizar condiciones ecológicas y ambientales previas al proyecto.

5.3.3 Establecer metodologías para la predicción y evaluación de riesgos e impactos ambientales, considerando las características propias de los efluentes salinos, las especies marinas representativas y la dinámica ecosistémica costera.

5.3.4 Adecuar estos lineamientos al marco normativo vigente, particularmente a la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA art. 1 letra b) y a la normativa ambiental aplicable, asegurando que la guía sirva como herramienta vinculante y de referencia para la revisión técnica sectorial de proyectos de desalinización en el SEIA.

5.4 Para dar cumplimiento al objetivo 4.3, el consultor deberá desarrollar las siguientes actividades:

5.4.1 Recopilación de Antecedentes Bibliográficos

La recopilación y análisis deberá ser desarrollada en forma sintética en un documento como antecedentes y fundamentos que permita direccionar los esfuerzos de la investigación a realizar en el presente objetivo.

En particular se deberán considerar aquellas experiencias científicas que ayuden a dilucidar los potenciales impactos de las descargas industriales de salmuera en los ecosistemas costeros marinos y las principales medidas a incorporar que permitan minimizar dichos impactos como la definición de límites de dilución de la salmuera y distancia desde el punto de descarga con el fin de dar protección territorial a zonas de importancia ecológica cercanas a la descarga y dilución de la salmuera. Posterior a este proceso se deberá iniciar las siguientes actividades a ser desarrolladas en terreno y en laboratorio.

5.4.2 Evaluaciones Directas

Las evaluaciones directas se deberán realizar en ecosistemas acuáticos asociados a zonas de descarga de aguas de descartes, derivadas del proceso de osmosis inversa, las que tendrán como objetivo evidenciar posibles perturbaciones o efectos asociados a la operación de sistema de descarga de salmueras en los ecosistemas acuáticos.

Este estudio, tendrá la misión de caracterizar y evaluar territorialmente el comportamiento de las matrices químicas, biológicas y oceanográficas, presentes en el ecosistema asociado a la descarga, y zonas de aledañas o de control, para lo cual se deberá considerar al menos, una zona de descarga para muestreos correspondiente a una empresa de desalinización industrial de agua de mar de osmosis inversa.

a) Matriz Biológica:

Con el objeto de poder evidenciar posibles alteraciones de componentes biológicos del ecosistema acuático generadas por la operación de sistemas de descarga y dilución de salmuera en el medio marino, el ejecutor deberá realizar en terreno al menos 2 campañas de muestreo en diferentes temporadas a realizarse en zonas de descarga de salmuera incluyendo una zona de control por para efectos de comparación.

Las caracterizaciones y evaluación de parámetros biológicos bentónicos y del entorno asociado a la zona de dilución deberán estar acompañados de filmaciones y fotografías submarinas de las zonas a evaluar con su respectivo análisis, a fin de, presentar un registro de la biodiversidad presente en el campo de muestreo y en las zonas aledañas que están fuera de la influencia de la pluma salina (zona de control).

La evaluación de carácter biológico deberá concentrar sus esfuerzos en caracterizar el comportamiento espacial (riqueza y abundancia) de las comunidades bentónicas presentes sobre el sedimento o fondo marino (macrofauna bentónica) como también aquellas que se encuentran bajo el sedimento marino (infauna bentónica).

Para las evaluaciones se deberán utilizar indicadores biológicos y territoriales que den cuenta del estado, distribución espacial y grado de perturbación de las comunidades presentes en los bentos, tanto del área de influencia como la de la zona de control. La poca capacidad de desplazamiento y de reestructuración espacial que poseen las especies bentónicas ante alteraciones significativas de su ambiente, podrán dar cuenta de posibles efectos de las plumas de aguas salinas y de descarte sobre la composición y estructuración territorial de estas comunidades. La información recopilada en las campañas de muestreo deberá ser comparadas con los seguimientos y líneas de base desarrollados en el proceso de evaluación ambiental del proyecto.

Las campañas de muestreo se deberán realizar en aquellas épocas del año cuando se registre una mayor actividad biológica, idealmente en temporada de primavera verano, el muestreo a utilizar será de carácter sistemático con

estaciones de muestreo distribuidas a espacios regulares y fijos, en una grilla a disponer, sobre el todo el campo de estudio dando un mismo peso territorial a cada estación de muestreo.

Para la presentación de resultados de deberá considerar la realización de cartografías o mapas donde sea posible observar el layout del emisario, difusor o sistema de descarga, grilla con la ubicación de las estaciones de muestreo, identificación de zonas con sustrato apto y exclusión del análisis de aquellas zonas con sustrato no apto según la matriz biológica objeto de análisis, más una representación gráfica del comportamiento espacial o territorial de la matriz biológica objeto de evaluación. Es decir, una representación gráfica de la variable regionalizada objeto de evaluación mediante cartas de iso-densidades y comunidades bentónicas.

Los resultados obtenidos se deberán comparar con los parámetros asociados a los programas de seguimiento ambiental del proyecto y de línea base de la planta. Información que podrá ser obtenida del Sistema Nacional de Información y Fiscalización Ambiental (SNIFA) presente en el siguiente link: <https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental>.

b) Matriz Química:

Adicionalmente se deberá realizar una caracterización química en la zona de descarga directa y zona de dilución, lo que deberá ser comparado con una zona de control libre de posibles alteraciones antrópicas. Los parámetros químicos por medir deberán dar cuenta de la distribución espacial de elementos químicos propios de las aguas salinas de descarte, derivada del proceso de osmosis inversa, como es el caso de aguas hipersalinas o anti-incrustantes utilizados como el Hipoclorito de Sodio y de otros elementos químicos relevantes, que puedan estar presentes en las aguas de descarte según análisis químico previo y completo del RIL.

Sin embargo, la estrategia de muestreo que diseñe el ejecutor para realizar las caracterizaciones químicas deberá considerar que la presencia de otros elementos químicos en las aguas salinas corresponde a descargas puntuales debido al proceso de limpieza de filtro o disposición de antiincrustante. Por lo cual, el consultor deberá concentrar principalmente sus esfuerzos de muestreo en mediciones de concentración de cloruros (Cl-) con el objetivo de determinar la dispersión espacial de la pluma salina bajo un enfoque tridimensional hasta que este alcance un nivel de dilución similar al medio a objeto de definir y modelar matemáticamente la forma y dispersión de la pluma hipersalina y su campo de dispersión y dilución, considerando en ello la disposición de muestreos mediante buceo en los primeros 10 a 15 (cm) de profundidad medidos desde el fondo marino.

Respecto al modelo de dispersión de salmuera en el medio marino se recomienda utilizar herramientas reconocidas como Delft3D, MIKE, ROMS u otras. Este tipo de modelación es fundamental para comprender en qué zonas, profundidades y concentraciones estarán realmente expuestos los organismos marinos, y por cuánto tiempo.

Antes de proceder con la toma de muestra en el ecosistema marino asociado a la zona de descarga y de control, se deberá caracterizar químicamente las aguas de descarte, previo a su descarga, esto permitirá identificar otras variables químicas, que puedan potenciar posibles efectos biocidas en el ecosistema marino y que puedan ser objeto del muestreo posterior en terreno.

Con respecto a la caracterización química del área de influencia marina del proyecto y zona de control, se deberá considerar una estrategia de muestreo que dé cuenta de la distribución espacial de la pluma hipersalina en tres dimensiones. Es decir, se deberá muestrear el volumen de agua a distintas profundidades por medio de un emplazamiento en el campo de estudio de una grilla de muestreo, que dé cuenta de un muestreo de carácter sistemático, con estaciones de muestreo x-espaciadas a distancias regulares con su respectiva estratificación vertical por cada punto de muestreo. Considerado para este enfoque de muestreo tridimensional, el registro de estaciones con muestreo de aguas ubicadas en los primeros 10 a 15 (cm) medidos desde el fondo marino con el objeto de identificar la dispersión o propagación de aguas salinas más densas no diluidas. Por lo cual, el ejecutor debe entender que el principal esfuerzo de muestreo químico en cuanto al número de muestras se debe realizar para determinar la dispersión de la salmuera que este sobre los niveles normales del medio con el objetivo posterior de realizar su modelamiento tridimensional de esta.

La campaña de muestreo (idealmente y siempre y cuando sea factible) se deberá realizar en aquellas épocas del año donde se encuentre una menor perturbación marina en cuanto a oleajes y velocidades de corriente, a fin de buscar el peor escenario de dilución. El muestreo para utilizar será de carácter sistemático, con estaciones de muestreo distribuidas a distancias regulares, en una grilla a disponer sobre el todo el campo de estudio dando un mismo peso territorial a cada estación de muestreo.

Para la presentación de resultados se deberá considerar la realización de cartografías o mapas donde sea posible observar el layout del emisario, difusor o sistema de descarga, grilla con la ubicación de las estaciones de muestreo emplazadas tridimensionalmente o de forma independiente por capas medidas desde la superficie del agua y el posterior modelamiento matemático de la dispersión de las aguas salinas.

Los resultados obtenidos se deberán comparar y analizar con los parámetros asociados a los programas de seguimiento ambiental del proyecto y de línea base. Información que podrá ser obtenida del Sistema Nacional de Información y Fiscalización Ambiental (SNIFA) presente en el siguiente link: <https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental>. Siempre y cuando estos los permitan en cuanto al nivel de estandarización de las muestras y los datos.

Con respecto a la metodología a utilizar para la caracterización química dependerá del parámetro a analizar lo cual deberá quedar explicitado por el oferente. Tomando en consideración que se deberá priorizar cuando corresponda, un análisis autorizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a través de una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) y, por tanto, acreditada por el Instituto Nacional de Normalización (INN) u otro organismo internacional equivalente. Además, con la finalidad de comparar espacial y temporalmente los

análisis realizados en la matriz marina, se deben seleccionar las metodologías validadas para esta matriz, con los límites de detección (LD) y límites de cuantificación (LC) que permitan alcanzar las concentraciones naturales del cuerpo de agua.

El ejecutor, ante un parámetro acreditado y autorizado por más de un laboratorio ETFA, debe preferir aquel que cuente con el LD y LC más bajo. En lo principal, la metodología por utilizar debe considerar que al menos se logre cuantificar las concentraciones típicas de la zona costera. El proponente debe indicar el parámetro, la metodología del laboratorio, y su validación, la unidad de medida, su LD y LC. Además, debe informar el método de preservación, tipo del envase a utilizar y especificaciones de transporte. Cada uno de los análisis a realizar deben ser respaldados con los certificados de laboratorio correspondientes.

En caso de ser necesario y dado las posibles dificultades logísticas para el traslado de las muestras a zonas lejanas del punto de obtención se podrá ajustar los rangos de detección a valores proporcionales a la realidad ambiental y a las capacidades de los laboratorios regionales.

El desarrollo de este objetivo permitirá dilucidar y aclarar en terreno las posibles alteraciones que generan los sistemas de descarga de salmuera en el ecosistema marino bentónico, a su vez permitirá desde un enfoque teórico y práctico proponer una estandarización en las estrategias de muestreo para líneas base y seguimientos ambientales en zonas de descarga de salmuera. Con la respectiva identificación y definición de criterios y parámetros e indicadores ambientales que den cuenta de la calidad del ecosistema asociado al área marina de descarga.

A continuación, se presentan consideraciones para tener en cuenta respecto al muestreo, medición y análisis de las variables químicas:

- Realizar un muestreo representativo de un ciclo productivo, en la cámara de descarga, para lo cual es necesario tomar muestras en diferentes momentos que permitan evaluar variabilidad diaria.
- Las muestras obtenidas para la realización de los bioensayos deben realizar verificación de los parámetros in-situ, antes y durante la duración del bioensayo.
- Para las mediciones in situ, se deben obtenerse muestras de agua suficiente en envases limpio, permitiendo la correcta operación del o de los sensores dispuestos para las mediciones.
- Para los análisis de laboratorio se deben utilizar frascos químicamente limpios y adecuados para cada tipo de análisis.
- Una vez obtenidas las muestras, estas deben ser transportadas con Ice Pack (frio) y oscuridad hasta llegar al laboratorio para los análisis (COT y nutrientes) y bioensayos.

- Se deben registrar todas las mediciones y condiciones de muestreo (hora, lugar, color, olor y observaciones generales).

En atención a los parámetros químicos a analizar se deben tener en cuenta al menos las siguientes variables y consideraciones:

- Cloro Libre Residual: Medición con un kit de análisis o un medidor específico, que opere en el rango de los 0 a 5 mg/L de Cl₂, con una resolución de 0,01 mg/L y una exactitud de ± 0,03 mg/L Cl₂.
- Para los Nutrientes considerar preservar las muestras en refrigeración (4°C) en envases de Polietileno, en tanto que el TOC debe preservarse en frío y acidificación (fijador) en envases de vidrio ámbar.

También se podrán realizar mediciones puntuales de:

- Carbono Orgánico Total (COT): Limite detección 0,01 mg/L, mediante un CHN, combustión catalítica.
- Nitrito (NO₂-): Limite detección 0,04 µM, espectroscopía UV/VIS.
- Nitrato (NO₃-): Limite detección 0,30 µM, espectroscopía UV/VIS.
- Fosfatos (PO₄3-): Limite detección 0,04 µM, espectroscopía UV/VIS.

Se recuerda y recalca al ejecutor que el principal esfuerzo de muestreo químico en cuanto al número de muestras. Debe estar enfocado a determinar la concentración de sal en la zona de descarga para determinar el comportamiento espacial de la pluma salina.

c) Matriz Oceanográfica y Calidad de Sedimentos:

El ejecutor podrá considerar y hacer uso de los resultados y mediciones de variables oceanográficas realizadas en la línea base del proyecto correspondiente a la planta de osmosis inversa donde se tomarán las muestras. Información disponible en el repertorio de evaluación ambiental de este (SEIA) en atención a que el presente estudio no requiere realizar mediciones de esta variable en terreno.

Respecto a la calidad de sedimentos, se deberá realizar mediciones para describir la calidad de estos como a) Granulometría, b) Materia Orgánica, c) Ph y d) Redox. Considerando también para ellos distribuir mediciones de CTDO, pH, PAR, Turbidez y fluorescencia en el área de influencia marina o de descarga, que sea representativa de dicha área, y al menos una estación de referencia que represente las condiciones no afectadas por el efluente.

5.4.3 Bioensayos en Especies de Interés Pesquero

Como elemento medular de la propuesta y del estudio el consultor deberá considerar la realización de bioensayos con aguas de descarte provenientes de plantas desalinizadoras por osmosis inversa a escala industrial, los bioensayos se deberán realizar con el objetivo de evidenciar efectos de carácter fisiológico como modificaciones en el comportamiento de los ejemplares, nivel sobrevivencia o

moralidad inmediata, simulado los tiempos de exposición en el medio y dilución según distanciamiento del punto de descarga (distintas concentraciones).

Las experiencias deberán considerar la mayor variedad de especies posibles las que deben ser representativas de la zona considerando para ello recursos pesqueros o especies cuya pérdida pueda generar impactos socioeconómicos y que a su vez tengan probabilidad de interacción con las zonas costeras usadas típicamente para la descarga de las salmueras (Especies bentónicas, pelágicas, demersales). Se deberá priorizar la captura y uso de ejemplares en rangos etarios iniciales o etapas de crecimiento donde los individuos son más vulnerables a condiciones ambientales adversas. También se podrán considerar el uso de especies presentes en los ecosistemas acuáticos costeros que no sean de importancia pesquera, pero si cumplan funciones ecológicas relevantes o que puedan ser utilizadas como un indicador ambiental.

Bajo el enfoque señalado, se presenta el siguiente listado de especies con sus respectivos rangos etarios para los cuales se deberá realizar bioensayos. Considerando para ello dar cumplimiento al máximo de las especies listadas, esto, según acceso o disponibilidad de los ejemplares.

En caso de no poder conseguir algunos ejemplares se podrá reemplazar la o las especies listadas por otras especies susceptibles a ser impactadas por la descarga de aguas hipersalinas, como por ejemplo especies que tengan un rol más ecológico que pesquero. Dado lo cual, se valorará de mejor forma aquel ejecutor que comprometa un mayor número de especies a someter a análisis tomando como referencia el siguiente listado y consideraciones:

TABLA 1: LISTADO DE ESPECIES A SOMETER A BIOENSAYOS PERTENECIENTES A LA ZONA COSTERA CENTRO NORTE DE CHILE

Grupo	Estadio			Mortalidad			Consumo de oxígeno			Movilidad			Formación de biso		
	LoE	J	A	LoE	J	A	LoE	J	A	LoE	J	A	LoE	J	A
INVERTEBRADOS															
<i>Concholepas concholepas*</i> (loco)	x	x		x	x		x	x		x	x				
<i>Loxechinus albus*</i> (erizo comestible)	x	x		x	x		x	x			x				
Fisurelidos* (lapas)		x			x			x			x				
<i>Tetrapygyus niger</i> (erizo negro)		x			x			x			x				
<i>Argopecten purpuratus*</i> (ostiones)	x	x		x	x		x	x					x	x	
<i>Mesosdesma donacium*</i> (macha)		x			x		x	x							
<i>Perumytilus purpuratus**</i> (chorito)		x	x		x	x		x	x				x	x	

<i>Nothothenchus scabrosus</i> ** (picoquillos)		x	x			x	x			x	x							
<i>Jelium cirratum</i> ** (picoquillos)		x	x			x	x			x	x							
PECES	x																	
Corvina	x																	
Palometa	x																	
Congrio	x																	
Cojinova	x																	
<i>Girella laevis</i> * (girelas)		x																
<i>Graus nigra</i> * (mulata vieja negra)		x																
<i>Pelagicus Menores</i> (jurel, sardina, anchoa)		x																
ALGAS																		
<i>Lessonia sp</i>	x																	
<i>Macrocystis pyrifera</i>	x																	
Fitoplancton **	x			x				x				x						
Zooplancton **	x			x				x				x						
Infauna bentónica **	x			x				x				x						

* = Importancia ecológica económica y social L= Larvas

** = Importancia ecológica E= Esporas

J= Juveniles

Nota: Los cambios de especies o muestras deberán ser debidamente informadas y acordadas con la contraparte técnica del proyecto de la Subsecretaría de Pesca y de Acuicultura y el FIPA.

5.4.3.1 Consideraciones Prácticas para la Realización de un Bioensayo con Salmueras

El ejecutor de deberá considerar y respetar los siguientes criterios técnicos para la realización de los bioensayos:

- En el caso de no poder conseguir alguno de los ejemplares listados en tabla anterior de deberá proporcionar la debida justificación y proceder con el reemplazo con otras especies.
- Adicionalmente, se recuerda al ejecutor que para la toma de muestras de ejemplares necesarios para realizar los bioensayos se deberá contar previamente con un Permiso de Pesca de Investigación el cual deberá ser solicitado en su plataforma electrónica tomando en consideración lo establecido del el D.S. (MINECON) N° 461/95, El cual "Establece los Requisitos que Deben Cumplir las Solicitudes sobre Pesca de Investigación."
- Los ejemplares que se encuentren en buenas condiciones una vez realizado los bioensayos deberán ser devueltos a su medio.

- d) Las soluciones con salinidades experimentales deben generarse a partir de salmueras de descarte derivadas del proceso industrial de desalinización por osmosis inversa. No se deberá considerar el uso de soluciones reconstituidas mediante salinidades experimentales generadas a partir de agua de mar artificial.
- e) El uso de una solución de salinidades experimental con salinidad normal (control) es recomendable como una condición control alternativo al de salinidad control generada al diluir la salmuera de descarte con agua destilada. Esto permitirá comparar el desempeño de los modelos biológicos en agua sin ningún aditivo asociado al proceso de la desalación (anti-incrustantes, anti-espumantes) cuando se expongan a la condición control generada con agua de mar artificial y a la condición control generada al diluir la salmuera hasta la misma salinidad.
- f) La selección de especies debe considerar una talla similar cuando corresponde e idealmente estadios del ciclo de vida que sean más sensibles. Este es el caso de larvas y juveniles tempranos en invertebrados, larvas y crías en peces y esporas en algas.
- g) En el caso que los organismos sean extraídos desde el medio natural. Se debe considerar un período de aclimatación previo a las condiciones de cautiverio en laboratorio con el propósito de lograr una adecuada adaptación y estabilización fisiológica de los organismos con el fin obtener resultados fiables
- h) Durante el desarrollo de los bioensayos, se deben controlar las condiciones de temperatura y pH, y el ciclo de iluminación respete y emule el ciclo natural. Además, se debe garantizar que la disponibilidad de oxígeno en las diferentes salinidades sea adecuada.
- i) Se debe determinar el rango de concentración a utilizar considerando los valores de salinidad (rangos) presentes en los puntos de descarga de las salmueras de descarte de modo de guiar la decisión en la selección de las salinidades experimentales.
- j) Se deben considerar al menos un número mínimo de triplicados.
- k) Debido que la factibilidad de disponer de un suministro continuo de salmuera no es posible, a menos que los ensayos se desarrollen en dependencias de una planta desaladora, la opción más viable es realizar bioensayos estáticos sin o con reemplazo (total o parcial) con suministro continuo de aire si corresponde.
- l) Los tiempos de exposición de las larvas y juveniles de peces (especies móviles) idealmente deberán simular los tiempos de exposición en el medio marino.
- m) Con el objeto de asegurar la comparabilidad, transparencia de la experiencia, el oferente podrá utilizar como referencia las metodologías realizadas por organismos como la EPA- US, ASTM y OECD.

5.4.3.2 Tipo de Bioensayo Recomendado

En Chile no existe una historia previa del uso de especies nativas en ensayos con salmueras. En condiciones de laboratorio, se han empleado larvas de *Concholepas concholepas* y juveniles de *Mesodesma donacium* (Manríquez et al., 2024a, 2024b). En ambos casos, se ha utilizado un protocolo especialmente diseñado que incorpora una exposición aguda estática, a las salinidades experimentales durante 6 horas, seguida de un período de recuperación de 12 horas para simular las condiciones que deberían ocurrir naturalmente una vez que se ha producido la dilución normal de la salmuera en el mar. Este protocolo es novedoso e incorpora mediciones de los rasgos a investigar, luego de la exposición a las salmueras y luego de un periodo de recuperación.

Es necesario que el protocolo a utilizar incorpore estandarizaciones que se acerquen a lo que los organismos experimentan en la naturaleza enfrentados a la dinámica del estresor en cuestión (salmueras de descarte).

Como consideración general, es esperable que en las cercanías de los puntos de descarga los organismos estén en contacto con salinidades más altas asociadas a las salmueras de descarte durante un período máximo que dependerá de: a) La velocidad de dilución de las salmueras con el agua de mar de salinidad normal en el sitio de estudio, b) Las corrientes y, c) La movilidad de los organismos.

En consecuencia, es recomendable que los bioensayos propuestos incluyan una justificación de los tiempos de exposición a las salinidades experimentales que tenga en cuenta estos factores. Debido a que la evidencia disponible indica tiempos de exposición de los organismos móviles a las salmueras está acotada a unos pocos minutos u horas, se sugiere utilizar ensayos de toxicidad aguda. Cualquier otra propuesta distinta o que complemente la indicada deberá ser debidamente fundamentada.

Para la realización de los bioensayos en las aguas del efluente de las plantas desaladoras, se deberá evaluar la calidad a través de la medición de parámetros físico-químicos *in situ*.

- a) Temperatura: Usar un termómetro o sonda de temperatura que mida en el rango de -5 a 50 °C, con una resolución de 0,1 °C y una exactitud de $\pm 0,2$ °C
- b) pH: Utilizar peachimetro calibrado, que mida en el rango de 0 a 14 unidades de pH, con una resolución de 0,01 y exactitud de $\pm 0,2$ unidades de pH.
- c) Oxígeno Disuelto (OD): Medir con sonda de oxígeno, que cuente con sensor que permita resolver en el rango de los 0 a 30 mg/L, con una resolución de 0,01 mg/L y una exactitud de $\pm 0,2$ mg/L.
- d) Conductividad: Emplear un conductímetro que opere en el rango de 0 a 200 mS/cm, con una resolución de 0,01 mS/cm y exactitud de $\pm 1,0$ %.
- e) Salinidad: Puede ser medida directamente mediante una sonda de salinidad, o con unas mediciones *ex situ* con salinómetro, los equipos deben resolver en el rango de 0 a 70 PSU, con una resolución de 0,01 PSU y una exactitud de 0,1 PSU.

- f) Turbidez: Usar un turbidímetro (sensor), que trabaje en el rango de 0 a 4000 NTU, con una resolución de 0,1 NTU y exactitud de $\pm 2,0$ %.
- g) Sólidos Suspendidos Totales (SST): Determinación mediante sensor de turbidez o gravimétrica en laboratorio, con un registro en el rango de 0 a 1000 mg/L, con una resolución de 0,1 mg/L y una exactitud de $\pm 5,0$ %.
- h) Cloro Libre Residual: Medición con un kit de análisis o un medidor específico, que opere en el rango de los 0 a 5 mg/L de Cl₂, con una resolución de 0,01 mg/L y una exactitud de $\pm 0,03$ mg/L Cl₂.

5.4.4 Bioensayos Estandarizados

Las plantas desalinizadoras por ósmosis inversa generan una salmuera con alta salinidad y pueden contener contaminantes asociados. Por lo tanto, es fundamental evaluar la toxicidad de estas descargas de salmueras en especies marinas representativas mediante bioensayos estandarizados, para apoyar adecuadamente la evaluación ambiental y la definición de medidas de mitigación y desarrollo de regulación sectorial. El objetivo es evaluar la toxicidad aguda y subcrónica (crónica corta) de las salmueras descargadas por plantas desalinizadoras, utilizando una batería de bioensayos estandarizados con especies marinas representativas de la zona de influencia.

5.4.4.1 Alcance del estudio

- Caracterización fisicoquímica de las muestras de agua de mar (salmuera, punto de descarga, aguas receptoras de fondo y columna de agua).
- Bioensayos agudos y crónicos (según especie) con una batería mínima de organismos representativos según listado que se presenta más adelante.
- Ensayos con sedimentos considerando que la descarga se asienta en fondo.
- Análisis estadístico y determinación de parámetros de toxicidad (LCx/ECx, NOEC/LOEC, IBR u otro índice integrador si aplica).
- Informe técnico final con recomendaciones para monitoreo, límites operacionales y medidas de mitigación, incluyendo en ello el establecimiento de límites de dilución y distancia desde el punto de descarga.

5.4.4.2 Requisitos administrativos y de calidad del laboratorio

- Laboratorio acreditado ISO/IEC 17025 o equivalente (o demostrar competencia técnica en ensayos marinos estandarizados con CVs y reportes previos).
- Propuesta metodológica que incluya protocolos detallados (paso a paso), controles de calidad, procedimientos de manejo y curvas de referencia con un tóxico de referencia (p. ej., cloruro de potasio, potasio dicromato, o estándar aceptado para la especie).
- Registro de cadena de custodia de muestras, trazabilidad y disponibilidad para auditorías.
- Certificados de calibración de instrumentos (pH, conductividad, oxígeno disuelto, termómetro, balanza).
- Seguro de responsabilidad profesional y cumplimiento de normativa ambiental/marítima mediante autorizaciones sectoriales (DIRECTEMAR, SUBPESCA en el caso que corresponda).

5.4.4.3 Diseño general de pruebas y criterios de aceptación

- **Diluciones:** ensayar salmuera a distintas diluciones preparadas con agua de mar de referencia (por ejemplo: 100% salmuera, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, control [0%]). Ajustar diseño según salinidad inicial del efluente y la tolerancia salina de las especies testadas. Incluir blanco (agua de mar de la zona sin tratamiento) y control procedimental.
- **Replicación:** mínimo 4 réplicas por concentración (según guía OECD/ASTM adaptada a marinos) y número de organismos por réplica según protocolo de especie.
- **Duración:** definir agudos (24-96 h) y crónicos/subcrónicos (7-21 días o según vida/endpoint de la especie).
- **Tóxico de referencia (control positivo):** al menos una prueba por bloque experimental con tóxico de referencia para verificar sensibilidad (ej.: Zn, $K_2Cr_2O_7$ u otro según especie).
- **Criterios de aceptación:** controles cumplen con valores de supervivencia/crecimiento/fecundación esperados (p. ej., fertilización de erizo >80% en controles; crecimiento de microalga CV < 35% en controles – adaptar a criterio específico de cada protocolo).
- **Variables ambientales de control:** temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, fotoperíodo y alimentación (si corresponde) documentadas y dentro de rangos aceptables.

5.4.4.4 Bateria recomendada de especies y endpoints (mínimo exigido)

Selección basada en especies usadas en ensayos marinos en Chile y en la literatura regional; el ejecutor puede proponer especies alternativas justificadas por representatividad ecológica y antecedentes metodológicos.

a) Microalgas (ensayos crónicos – crecimiento)

- Especies sugeridas: *Tisochrysis lutea* (T-iso), *Isochrysis galbana* o *Dunaliella tertiolecta*.
- Endpoint: tasa de crecimiento (EC50/NOEC a 72-96 h). *Razonamiento:* sensibilidad a contaminantes y uso en bioensayos de algas.

b) Erizo de mar (ensayo de fertilización / embrionario)

- Especies sugeridas: *Arbacia spatuligera* o *Tetrapygus niger*.
- Endpoint: % fecundación/germinación y anomalías embrionarias (EC50 fertilización; 2-48 h). *Razonamiento:* ensayos de fertilización son estándar en la región y sensibles a cambios en salinidad y contaminantes.

c) Crustáceo bentónico/hiperápido (ensayo agudo/crónico)

- Especies sugeridas: *Tisbe longicornis* (copepodo harpacticoide) y/o *Ampelisca araucana* (anfípodo) para sedimento.
- Endpoint: mortalidad, crecimiento, reproducción (según duración). *Razonamiento:* uso local en evaluación ecotoxicológica de sedimentos y columna de agua.

d) Artemia / Naupulos de camarón (ensayos agudos de eclosión)

- Endpoint: eclosión, supervivencia larval 24-48 h; útil como prueba rápida y de amplio uso.

e) **Ensayos con biota local**

- Incluir especies de interés comercial o clave ecológica locales (p. ej., moluscos bivalvos) y si el laboratorio demuestra protocolos validados.

5.4.4.5 **Ensayos con sedimentos**

- Si la salmuera provoca depósitos o arrastre de partículas/contaminantes a fondo, incluir bioensayos con *Ampelisca* (sobre sedimento) y pruebas de interstitial water (agua intersticial) para evaluar efectos sobre fauna bentónica.

5.4.4.6 **Muestreo y manejo de muestras**

- **Puntos de muestreo:** 1) salida inmediata del punto de descarga (salmuera), 2) puntos de dilución en gradiente (p. ej., 50 m, 200 m, 500 m en dirección de corriente preponderante y en vertical si aplica), 3) punto de referencia no impactado.
- **Volumen y conservación:** tomar volúmenes suficientes para ensayos y analítica fisicoquímica; transportar en cadena de custodia en frío y proteger de la luz según parámetros analizados. Registrar hora, coordenadas GPS, condición meteorológica y marea.
- **Frecuencia:** proponer muestreos representativos (ej.: campaña seca y campaña con condiciones hidrodinámicas distintas), o según requerimiento del TDR (mínimo 2 campañas en distintos estacionales/hidrodinámicos).
- **Ensayos con salinidad:** medir salinidad/conductividad in situ y ajustar diluciones con agua de mar de referencia de la zona para preparar series de concentraciones.

5.4.4.7 **Análisis fisicoquímicos mínimos (acompañando bioensayos)**

- Salinidad, conductividad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, turbidez.
- Nutrientes (N-NO₃, N-NH₄, P-PO₄), metales totales y disueltos (Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, Cr), hidrocarburos totales de petróleo (TPH) y análisis de compuestos procedentes de pretratamiento (biocidas, detergentes) si existe sospecha.
- Análisis de salmuera: sales mayores (Cl⁻, Na⁺, Mg²⁺), perfil iónico si se requiere evaluar efectos osmóticos.
- Informar límites de detección y acreditaciones de laboratorios analíticos.

5.4.4.8 **Control de calidad y aseguramiento**

- Proceder con controles negativos (blanco) y positivos (tóxico de referencia) en cada bloque experimental.
- Repetir bloques si los criterios de aceptación no se cumplen.
- Reportar desviaciones, mortalidad en controles, problemas de dilución y cualquier inconsistencia.
- Mantener registro fotográfico y bitácora de laboratorio con tiempo y responsables.

5.4.4.9 Análisis de datos y criterios de interpretación

- Calcular LC50/EC50 (con intervalos de confianza 95%) usando modelos de regresión adecuados (probit, logit o modelos de concentración-respuesta).
- Determinar NOEC/LOEC por ANOVA y pruebas post hoc apropiadas (o análisis estadístico alternativo justificado).
- Incluir estimaciones de incertidumbre y poder estadístico.
- Si se realiza una batería de ensayos, proponer un índice integrador (por ejemplo IBR o índice ponderado) y justificar su selección.

5.4.4.10 Formatos de entrega

- Informe metodológico (antes de iniciar trabajos de laboratorio): protocolos, plan de muestreo, declaración de acreditaciones, CV del equipo, plan de aseguramiento de calidad.
- Informes de campaña (por cada campaña): datos de campo, controles de cadena de custodia, análisis físico-químicos preliminares.
- Informes técnicos de bioensayos (por ensayo/bloc): datos brutos, análisis estadístico, curvas concentración-respuesta, cumplimiento criterios de aceptación, bitácora y fotos.
- Informe final consolidado: síntesis, interpretaciones, recomendaciones operacionales (límites de mezcla, distancias de dilución), propuestas de monitoreo continuo y recomendaciones regulatorias.
- Base de datos entregable en formato CSV/Excel con metadatos.

5.4.4.11 Experiencia en Terreno

Con el fin de evaluar las posibles interacciones de aguas hipersalinas con especies bentónicas en terreno el oferente deberá proponer y desarrollar un diseño de experimento mediante el uso y disposición de pequeñas jaulas sumergidas con especies hidrobiológicas como moluscos y crustáceos en la zona de dilución de las aguas salinas para evaluar si estas especies se ven o no afectadas.

Entendiendo que las jaulas permitirían mantener los organismos en condiciones controladas dentro de su ambiente natural, facilitando el monitoreo directo de su supervivencia, crecimiento y comportamiento frente a la exposición a la salmuera descargada.

La experiencia permitiría un control relativo de las variables y una observación continua. Además, se podrá combinar las jaulas con sistemas de monitoreo como sensores de salinidad, oxígeno y temperatura. Obteniendo de esta forma información sobre las condiciones a las que están expuestas las especies, detectando efectos subletales o cambios fisiológicos.

Respecto a la zona de estudio se propone disponer las jaulas en tres zonas:

- **Zona de Dilución:** Cerca del punto de descarga de la salmuera (a menos de 50 m).
- **Zona Buffer:** A 100-200 m del punto de descarga.

- **Zona Control:** Área sin influencia directa de la descarga (mínimo 500 m de distancia).

Respecto a las especies a considerar para el diseño de experimento que proponga el oferente se recomienda:

- Especies de baja o nula movilidad como moluscos bivalvos, macha, mitílidos, ejemplares como loco, erizos, equinodermos y crustáceos. Especies con presencia en la zona costera asociada al área de descarga.

Respecto a la instalación de las jaulas experimentales, se recomienda la disposición de Jaulas pequeñas (menores a 1 m³) con individuos juveniles/adultos de moluscos, crustáceos y equinodermos o los que el oferente recomiende, Replicar 3 jaulas por especie y por zona (dilución, buffer, control). Ubicar jaulas en el fondo marino con sistema de anclaje adecuado.

En relación con la duración del experimento se deberá considerar un tiempo mínimo 3 meses para evaluar efectos agudos y subcrónicos con un esfuerzo de muestreo semanal o quincenal considerando para ello proporcionar los elementos necesarios para mantener con vida a los ejemplares.

Con respecto a las variables a medir se presentan los siguientes ejemplos para el diseño de experimento que deberá desarrollar el oferente:

Variable	Método	Objetivo
Supervivencia	Conteo directo en jaulas	Determinar mortalidad
Crecimiento	Medición de tamaño y peso	Evaluar efectos subletales
Comportamiento	Tiempo de reenterramiento, adrizamiento (moluscos), actividad (crustáceos)	Detectar estrés fisiológico
Calidad del agua	Medición de salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, pH	Relacionar condiciones ambientales con efectos biológicos
Composición química	Análisis de metales y contaminantes en agua y tejidos	Detectar contaminantes asociados

El análisis estadístico deberá comparar variables entre zonas (impactada vs. control) mediante ANOVA o pruebas no paramétricas y evaluar tendencias temporales en cada zona.

Se espera tener como resultados de la experiencia la determinación de umbrales de salinidad que afectan a las especies, información sobre la capacidad de dispersión y dilución de la salmuera en la zona más cercana al fondo marino y proveer recomendaciones para ubicación y diseño de emisarios y planes de monitoreo ambiental.

5.4.5 Establecimiento de límites de dilución y distancia desde el punto de descarga

En consideración a lo establecido en el objetivo específico 3.2.2, referido al “Establecimiento de límites de dilución y distancia desde el punto de descarga”, y tomando en cuenta los resultados de tolerancia a aguas salinas reportados en los bioensayos, el ejecutor deberá definir criterios técnicos para la determinación del área de influencia de la pluma salina. Esta definición se basará exclusivamente en la **respuesta biológica de organismos marinos**, a fin de establecer umbrales de tolerancia frente a incrementos de salinidad y posibles contaminantes coadyuvantes.

Siguiendo la experiencia de referencia internacional en Australia (ANZECC, 2000; EPA Western Australia), se adoptará como criterio técnico que la distancia de influencia de la pluma corresponde al punto en que la salinidad del efluente no genera efectos biológicos adversos, lo que se ha establecido como un incremento máximo del 5 % sobre la salinidad natural del medio receptor. **Como valor de referencia inicial a ajustar según evidencia de bioensayos/modelación, sensibilidad de comunidades y objetivos de conservación locales, proponiendo rangos orientativos según tipo de hábitat y condiciones hidrodinámicas.** Este umbral deberá ser respaldado y validado mediante los resultados de los bioensayos realizados, y servirá como base para definir la extensión del área de mezcla (mixing zone) y la distancia mínima a resguardar respecto de zonas de importancia ecológica, áreas de manejo, y ecosistemas sensibles.

5.4.6 Acceso a Zonas de Muestreo

El acceso a la o las instalaciones desalinizadoras para fines de muestreos de aguas de descarte y actividades en terreno será gestionado por la Asociación Chilena de Desalación y Reúso A.G. (ACADES), en el marco del Acuerdo de Producción Limpia (APL) de Desalación y Reúso” liderado por la “Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático de CORFO” y ACADES, en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el Fondo de Investigación Pesquera y Acuícola.

Los antecedentes referentes a la zona y las instalaciones donde se desarrollarán las actividades de muestreo en terreno serán proporcionados al ejecutor por ACADES, en coordinación con la o las instalaciones correspondientes, y los demás servicios público que forman parte de APL y el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura Para efectos logísticos y de costeos de la propuesta el ejecutor deberá considerar la localización probable de las instalaciones desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Valparaíso.

Por su parte, ACADES tendrá derecho a conocer los datos brutos, bases metodológicas y resultados preliminares obtenidos por el ejecutor para los efectos del cumplimiento de la meta correspondiente del APL, pudiendo formular observaciones técnicas y proporcionar mayores antecedentes al ejecutor.

En el caso que no sea conveniente para el ejecutor la alternativa antes propuesta por aspectos logísticos, el oferente podrá proponer una locación distinta y más cercana a sus instalaciones o laboratorios, para lo que deberá presentar en la oferta técnica una carta de apoyo o compromiso proporcionada por un representante de la planta industrial de desalinización.

Para efectos de la propuesta técnica el oferente deberá señalar de forma clara y explícita cuál de las dos alternativas antes mencionadas se va a acoger.

5.4.7 Cláusula de Anonimato

Por parte de la institucionalidad que forme parte de la ejecución y financiamiento del proyecto y por el consultor o institución ejecutante. Se deberán resguardar el anonimato de las empresas desalinizadoras que proporcionen los

elementos necesarios y muestras para la debida ejecución del proyecto. Entendiendo que el objetivo central de la presente iniciativa no corresponde a una acción de fiscalización, sino más bien corresponde a la toma de muestras y de datos para la realización de experiencias empíricas que permitan la generación de información de carácter científica destinada a mejorar posteriormente la gestión de carácter ambiental que realiza la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. La presente cláusula de anonimato podrá ser obviada en el caso que el Representante Legal de la empresa colaborante manifieste de forma escrita su interés en ser nombrado de forma pública en la redacción del estudio o en los términos que el indique.

6. REUNIONES Y/O TALLERES

El consultor deberá realizar al menos las siguientes reuniones y/o talleres:

- i) **Reuniones de coordinación:** Reuniones que se realizan entre la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA), el FIPA y el consultor.
 - a) **Reunión de coordinación inicial:** Su finalidad es 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 SSPA. Dicha reunión puede ser realizada de manera presencial y/o virtual.
 - b) **Reuniones de coordinación según hito de avance del proyecto:** A realizar por requerimiento del consultor, la contraparte técnica de la SSPA o el FIPA, previo a la entrega de los informes establecidos, de acuerdo a la carta Gantt del proyecto, con la finalidad de informar los resultados a entregar y actividades realizadas, para dar cumplimiento a los objetivos especificados en las bases de licitación, lo que permitirá a la contraparte técnica de la SSPA estar en conocimiento del avance en el desarrollo del proyecto. Además, en dichas reuniones podrán revisarse posibles dificultades u otros aspectos que sea necesarios de analizar previo a la entrega de los informes. Dichas reuniones pueden ser realizadas de manera presencial y/o virtual.
 - c) **Reuniones de coordinación para revisión de informes sancionados del proyecto:** A realizar por requerimiento del consultor, la contraparte técnica de la SSPA o el FIPA, con la finalidad de revisar las observaciones sancionadas por el Consejo (en especial las realizadas por dicha contraparte técnica). Además de revisar los resultados obtenidos, necesidades de coordinación y otros aspectos necesarios para seguir el adecuado avance del proyecto. Dichas reuniones pueden ser realizadas de manera presencial y/o virtual.

En toda reunión el consultor deberá elaborar un acta, en la cual se registren los principales temas tratados, otras actividades o resultados acordados y los participantes de esta.

El acta deberá ser enviada por el consultor al Director(a) Ejecutivo(a) del FIPA en un plazo no superior a 5 días luego de realizada la reunión de coordinación, y deberá ser también incluida dentro de los anexos de los informes del proyecto.

Además, si se llegasen a acuerdos en conjunto con la contraparte técnica de la SSPA, que impliquen la realización de otras actividades, éstas deberán registrarse en la carta Gantt del proyecto y solicitar su análisis y aprobación final al FIPA.

- ii) **Difusión de resultados:** Una vez aprobado el pre-informe final por parte del Consejo, el consultor deberá realizar una actividad de difusión por medios virtuales o en forma presencial. El lugar, la fecha y los participantes, deberán ser definidos en acuerdo con la contraparte técnica de la SSPA y en coordinación con el(la) Director(a) Ejecutivo(a) del FIPA, previo a su realización.

El consultor deberá incorporar en un anexo del informe final, los resultados, conclusiones y recomendaciones del taller y los participantes de este.

- iii) **Otros talleres o reuniones:**

A continuación se presentan otros requerimientos necesarios para dar cumplimiento al proyecto en general. Para todos ellos el lugar, la fecha y los participantes, deberán ser definidos en acuerdo con la contraparte técnica de la SSPA y en coordinación con el(la) Director(a) Ejecutivo(a) del FIPA, previo a su realización:

6.1 De forma preliminar a la finalización del proyecto el ejecutor deberá haber desarrollado un seminario con fines de difusión y una actividad de capacitación. Donde los integrantes e invitados del equipo ejecutor presentarán los principales resultados obtenidos en cuanto a la investigación realizada y los productos obtenidos.

6.1.1 La ejecución del seminario deberá considerar la participación de actores asociados al mundo académico, sector público (instituciones del estado con competencia ambiental en la materia) y privado como representantes de empresas desalinizadoras y consultoras asociadas al SEIA, dentro de lo cual deberá considerar la participación del Directorio de la Asociación Chilena de Desalinización y Reúso A.G. (ACADES), al Comité de Expertos del Acuerdo de Producción Limpia de Reúso y Desalación Sustentable y su coordinador responsable de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático de CORFO.

6.1.2 El Seminario deberá realizarse de forma presencial y telemática en una ciudad representativa para la actividad de desalinización.

6.1.3 Se deberá hacer registro de datos de contacto de los participantes con fines de difusión del proyecto, al objeto de hacer envío de una copia digital

del proyecto una vez finalizado su proceso de evaluación, dicha actividad estará a cargo del ejecutor.

6.1.4 En el caso de existir por parte de los asistentes al seminario, sugerencias o puntos no considerados en el estudio que permita complementar los productos desarrollados estos deberán ser considerados siempre y cuando no se altere de forma significativa el flujo de actividades, cronograma y el presupuesto del proyecto. Para lo cual, se deberá destinar un espacio de tiempo para dichos fines, que a su vez, permita proceder con la validación de los productos del estudio.

6.1.5 Para el desarrollo del seminario se deberá contar con la participación de expositores nacionales y al menos un asesor internacional que sea parte del equipo ejecutor al objeto de compartir su experiencia en referencia a los temas que trata el estudio a ejecutar.

6.2 Se deberá hacer un curso de capacitación telemático de al menos 20 horas dirigido a profesionales que se desempeñen como evaluadores ambientales en el ámbito del SEIA pertenecientes a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Con el objetivo de incorporar competencias profesionales en los principales ámbitos y problemáticas que se exponen en la presente bases técnicas. La realización de dicho curso deberá ser respaldado con la entrega de un diploma de la institución ejecutora que certifique la realización de este.

6.3 La contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, podrá solicitar al consultor la realización de exposiciones y reportes del estudio a ser presentados a las instituciones integrantes del Acuerdo de Producción Limpia (APL) que impulsan la Asociación Chilena de Desalación y Reúso (ACADES) y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático de Corfo, Comités Científicos u otras instancias que la Subsecretaría considere pertinente.

6.4 Antes de la entrega del pre-informe final y una vez consolidado los principales productos del proyecto, estos podrán ser presentados de forma íntegra por parte de los ejecutores en un taller técnico, con la participación de un asesor extranjero y con los Grupos de Trabajo de Contaminación Acuática del CONA y Comités Científicos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. El objeto del taller será exponer la información relevante a la fecha para obtener retroalimentación experta.

6.5 El Ejecutor deberá elaborar y disponer de una guía metodológica para uso institucional destinada a orientar el proceso de evaluación ambiental asociado a la descarga de salmuera proveniente de plantas desalinizadoras industriales en ecosistemas marinos costeros considerando para ello los elementos y estándares necesarios para la revisión sectorial y realización de líneas base, predicción y evaluación de riesgos e impactos ambientales, así como medidas de mitigación, reparación, compensación y monitoreo. La guía tendrá el propósito de ser incorporada en los procesos de evaluación ambiental que lleva la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en el SEIA

conforme a lo establecido en la LGPA y la normativa ambiental vigente como también podrá ser utilizada como elemento de referencia por parte de los Titulares de proyectos de desalinización.

7. DURACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tendrá una duración de 18 meses.

La ejecución del proyecto tendrá como fecha de inicio, la fecha de la resolución que aprueba el contrato de investigación entre el Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura y el consultor adjudicatario de la licitación.

8. INFORMES

El consultor deberá entregar al Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA) los siguientes informes, los cuales deberán presentar el formato especificado en el punto 12 de las Bases Técnicas del proyecto.

a) **Informe de avance**, a entregar al término del 7º mes de iniciado el proyecto, conteniendo todas las actividades ejecutadas y resultados obtenidos a la fecha, según la propuesta explicitada por el consultor en su oferta técnica.

b) **Pre-informe final**, a entregar al término del 13º mes de iniciado el proyecto, conteniendo todos los resultados consignados en las Bases Técnicas del proyecto.

Se deberá incorporar en el pre-informe final, un resumen ejecutivo del proyecto en idioma español e inglés.

Además, junto con el pre-informe final, se deberá entregar las bases de datos con toda la información generada por el proyecto, considerando el formato establecido en el punto 13 de las Bases Técnicas del proyecto.

c) **Informe final**, a entregar al término del 15º mes de iniciado del proyecto, el cual deberá entregar todos los resultados del proyecto, considerando las observaciones realizadas al pre-informe final.

Se deberá incorporar en el informe final, un resumen ejecutivo del proyecto en idioma español e inglés.

Además, junto con el informe final, deberá entregar la versión completa y final de la base de datos del proyecto, considerando las observaciones realizadas en el pre-informe final, en caso de que las hubiera.

9. OTROS REQUERIMIENTOS

9.1. Para fines de difusión el consultor deberá presentar en el informe final un anexo con material fotográfico y/o audiovisual que dé cuenta de las principales actividades del proyecto, con la mejor resolución posible, en los formatos adecuados (jpg, gif, avi, mpg, etc.) y optimizado para su uso en página web institucional como material de difusión.

- 9.2. El consultor deberá presentar para cada uno de los informes entregados al FIPA un anexo titulado "Personal participante del equipo de trabajo por actividad" en el cual, debe incorporar el nombre de las personas participantes y las actividades más relevantes realizadas.

10. RESULTADOS ESPERADOS

El consultor deberá incluir los siguientes resultados tanto en el pre-informe final como en el informe final.

10.1. Objetivo General

- **Resultado 1:** Realización de un seminario de difusión de los principales resultados del estudio.
- **Resultado 2:** Realización de curso de capacitación de 20 hrs. dirigido a evaluadores ambientales de SUBPESCA.
- **Resultado 3:** Guía metodológica validada para la evaluación ambiental de la descarga de salmuera proveniente de plantas desalinizadoras industriales en ecosistemas marinos.
- **Resultado 4:** Realización de un taller técnico de expertos con la participación de un asesor extranjero.

10.2. Resultados Objetivo Especifico 4.1:

- **Resultados 1:** Informe técnico con recopilación, análisis y síntesis de información bibliográfica referente a potenciales impactos asociados a las descargas industriales de salmuera en los ecosistemas marinos.
- **Resultado 2:** Informe técnico con recopilación, análisis y síntesis de información bibliográfica referente a las mejores prácticas y tecnologías industriales destinadas a mitigar los impactos generados por la descarga de salmuera en los ecosistemas marinos costeros.
- **Resultado 3:** Informe técnico con recopilación, análisis y síntesis de información bibliográfica referente a las mejores regulaciones internacionales destinadas a minimizar los impactos generados por la descarga de salmuera en los ecosistemas marinos costeros.

10.3. Resultados Objetivo Especifico 4.2:

- **Resultado 1:** Documento que contenga de forma resumida las recomendaciones, criterios técnicos y metodologías mínimas y necesarias para desarrollar estudios de líneas de base, predicción y evaluación de riesgos e impactos ambientales, así como medidas de mitigación, reparación, compensación y monitoreo, en concordancia con el ámbito de las competencias institucionales definidos por la LGPA.

10.4. Resultados Objetivo Especifico 4.3:

- **Resultado 1:** Evaluación directa de carácter biológica y química en las zonas de descarga de salmuera con su respectiva zona de control destinada a

evidenciar de forma comparativa alteraciones del ecosistema acuático asociado a las zonas de descarga. Los resultados obtenidos podrán ser comparados con la línea base y seguimientos ambientales realizados en el sector.

- **Resultado 2:** Documento que contendrá los resultados de los bioensayos (pesquero, estandarizado y en terreno) a realizar con distintas concentraciones de aguas de descarte provenientes de plantas de osmosis inversa de escala industrial para la desalinización de agua de mar y con diversas especies marinas en rangos etarios de mayor vulnerabilidad y susceptibles a ser afectadas en el medio natural.

Además, de la experiencia en terreno se espera tener como resultados la determinación de umbrales de salinidad y contaminantes que afectan a las especies, información sobre la capacidad de dispersión y dilución de la salmuera en la zona más cercana al fondo marino y proveer recomendaciones para ubicación y diseño de emisarios y planes de monitoreo ambiental.

- **Resultado 3:** Establecimiento de límites de dilución y distancia desde el punto de descarga tomando como referencia el rango de tolerancia porcentual presentada por las especies hidrobiológicas en los bioensayos tomando como referencia internacional la experiencia sobre el desarrollo de la normativa a Australia (ANZECC, 2000; EPA Western Australia).

10.5 Resultados, conclusiones y recomendaciones del Taller de difusión.

11. PLAN DE ACTIVIDADES

El consultor deberá presentar un plan de actividades, que considere las actividades generales y por objetivo específico, además de la entrega de informes y ejecución de reuniones y/o talleres solicitados en las bases.

Para esto, deberá incluir una Carta Gantt que indique las actividades y la secuencia de cada una de ellas, considerando el formato señalado en la "Tabla 1: Carta Gantt" de las Bases Administrativas.

12. FORMATO PARA ENTREGA DE INFORMES E INFORMACION DEL PROYECTO

12.1. En la entrega de los informes, el consultor deberá considerar lo siguiente:

- a) Informe de avance
 - Archivo electrónico del informe en formato PDF.
 - Anexo "Personal participante por actividad" en formato PDF.
 - Anexo con el Acta de la reunión de coordinación inicial.
 - Anexo con el Acta de reunión de coordinación según hito de avance del proyecto, cuando corresponda.
 - Otros anexos derivados de la ejecución del proyecto.
- b) Pre-informe final
 - Archivo electrónico del informe en formato PDF, conteniendo el

- resumen ejecutivo del proyecto en idioma español e inglés.
- Base de datos del proyecto, considerando el formato establecido en el punto 13 de las Bases Técnicas del proyecto.
- **Anexo "Personal participante por actividad" en formato PDF.**
- Anexo con las Actas de reuniones de coordinación según hito de avance del proyecto y de coordinación para revisión de informes sancionados del proyecto, cuando corresponda.
- Otros anexos derivados de la ejecución del proyecto.

c) Informe final

- Archivo electrónico del informe en formato PDF, conteniendo el resumen ejecutivo del proyecto en idioma español e inglés.
- Base de datos del proyecto versión final, considerando el formato establecido en el punto 13 de las Bases Técnicas del proyecto.
- Medios de verificación de realización de talleres.
- **Anexo "Personal participante por actividad" en formato PDF**
- Anexo con Dossier de material fotográfico y/o audiovisual del proyecto, que permita visibilizar el trabajo realizado en el proyecto, para fines difusión por parte del FIPA en prensa y difusión para eventos, seminarios, congresos, ferias científicas, webinar, conversatorios y más.
- Anexo con las Actas de reuniones de coordinación según hito de avance del proyecto y de coordinación para revisión de informes sancionados del proyecto, cuando corresponda.
- Anexo con Resultados, conclusiones y medios de verificación del Taller de difusión
- Otros anexos derivados de la ejecución del proyecto.
- Ficha resumen de principales resultados y conclusiones finales del proyecto de acuerdo a formato entregado por el FIPA.

12.2. La estructura de los informes deberá ser la siguiente:

- 1) Resumen ejecutivo en idioma español e inglés, de 5 páginas como máximo, obligatorio en el pre-informe final e informe final.
- 2) Índice general
- 3) Índice de tablas y figuras
- 4) Índice de anexos
- 5) Objetivo general
- 6) Objetivos específicos
- 7) Antecedentes
- 8) Metodología de trabajo por objetivo
- 9) Resultados por objetivo
- 10) Análisis y discusión de resultados
- 11) Conclusiones
- 12) Referencias bibliográficas
- 13) Anexos

El consultor deberá enviar el informe, anexos, base de datos u otra información asociada, al correo electrónico fip@subpesca.cl. En caso de que el tamaño de los archivos no lo permita, se puede enviar a través de otros medios de

transferencia como Dropbox, Wetransfer, Googledrive, etc., sin embargo, deberá informarse siempre al correo fip@subpesca.cl.

13. FORMATO PARA ENTREGA DE BASE DE DATOS

El consultor deberá entregar el registro completo de toda la información recolectada durante el desarrollo del proyecto, debidamente validados, asegurando la trazabilidad y calidad de los datos.

El Consultor deberá entregar las bases de datos y todos los registros asociados a ellos, en dos instancias, primero junto con el pre-informe final y luego junto con la entrega del informe final. Dicha información será considerada por el CIPA para la evaluación y sancionamiento del proyecto.

En cuanto a requerimientos y formatos el consultor deberá considerar lo siguiente:

El consultor deberá proporcionar una base de datos digital conteniendo toda la información recabada en el proyecto, la cual deberá considerar los requerimientos y formatos establecidos en las Resoluciones Exentas N° 932 del 09/03/2018 y N° 934 del 09/03/2018, disponibles en <http://www.subpesca.cl/portal/619/w3-article-100081.html>.

El consultor deberá considerar el Protocolo para la elaboración de las Bases de Datos Biogeográficos del Ámbito de Pesquerías, provenientes de la Investigación, y las Fichas de Metados, establecidas en las Resoluciones Exentas N° 34 del 27/12/2023 y N° 630 del 22/12/2023.

Otras especificaciones que pudieran ser definidas por el FIPA, serán comunicadas oportunamente al consultor que se adjudique el proyecto.

En cuanto a requerimientos y formatos el consultor deberá considerar lo siguiente:

13.1 El consultor deberá proporcionar una base de datos digital conteniendo toda la información recabada en el proyecto, la cual deberá considerar los requerimientos y formatos establecidos en las Resoluciones Exentas N° 932 del 09/03/2018 y N° 934 del 09/03/2018, disponibles en <http://www.subpesca.cl/portal/619/w3-article-100081.html>.

13.2 El consultor deberá considerar el Protocolo para la elaboración de las Bases de Datos Biogeográficos del Ámbito de Pesquerías, provenientes de la Investigación, y las Fichas de Metados, establecidas en las Resoluciones Exentas N° 34 del 27/12/2023 y N° 630 del 22/12/2023.

13.3 Otras especificaciones que pudieran ser definidas por el FIPA, serán comunicadas oportunamente al consultor que se adjudique el proyecto.

14. REFERENCIAS

- Aljohani, N. S., Alamri, N. A., Alsubhi, A. M., & Al-Ghamdi, A. S. (2022). Environmental impacts of thermal and brine dispersion using hydrodynamic

modelling for Yanbu desalination plant on the eastern coast of the Red Sea. *Sustainability*, 14(8), 4389.

- Arellano Escudero, N., & Roca-Rosell, A. (2013). La ingeniería británica de desalación de agua mediante el uso de la energía solar en Chile en el siglo XIX. *Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología Quipu*, 15(2), 163–191.
- Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC) & Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (ARMCANZ). (2000). *Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality*. Commonwealth of Australia.
- Baeza, E. (2017). *Nuevas tecnologías para hacer más eficientes las plantas desalinizadoras*. Biblioteca del Congreso Nacional.
- Baeza G., Eduardo. (2024). *Regulaciones o directrices de mitigación de la salmuera generada en proceso de desalinización – Casos de Chile, España y Australia*. Comisión de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía, Senado de Chile.
- Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (2015). *La desalación del agua: regímenes comparados (Informe BCN)*. Elaborado por Harris, P.
- Carmalin, A., Bhalambaal, V. M., Lima, E., & Thirunavoukkarasu, M. (2016). Microbial desalination cell technology: Contribution to sustainable wastewater treatment process, current status and future applications. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 4(3), 3468–3478.
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2). (2015). *Informe a la Nación: La megasequía 2010–2015*.
- Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO). (2024). *Proyección de demanda de agua en la minería del cobre 2023–2034*.
- Comisión Nacional de Riego. (2011). *Manual para el Desarrollo de Grandes Obras de Riego*.
- Comité Científico de Cambio Climático. (2022). *Desalinización: Oportunidades y desafíos para abordar la inseguridad hídrica en Chile*.
- Cooley, H., Ajami, N., & Heberger, M. (2013). *Key Issues in Seawater Desalination in California: Marine Impacts*. Pacific Institute.
- Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR). (2021). *Guía para la evaluación ambiental de proyectos de desalinización*.
- Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR). (2021). *Guía para el modelado de la hidrodinámica y del*

proceso de mezcla de descargas salinas y térmicas asociadas a proyectos de plantas termoeléctricas y desalinizadoras. Valparaíso, Chile.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2024). The State of World Fisheries and Aquaculture 2024: Blue Transformation in action. Roma: FAO.
- Gorjian, S., & Ghobadian, B. (2015). Solar desalination: A sustainable solution to water crisis in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48, 571–584.
- IDA – International Desalination Association. (s. f.). Desalination 101.
- Lattemann, S., & Höpner, T. (2008). Environmental impact and impact assessment of seawater desalination. *Desalination*, 220(1-3), 1-15.
- Maeda, Y., Habaki, H., Nagasaki, Y., & Matsuyama, H. (2022). Roles of sulfites in reverse osmosis (RO) plants and potential risks to the environment. *Membranes*, 12(3), 270.
- Manríquez, P. H., González, C. P., Abarca, A., Jofré, V., Astudillo, O., & Aguilera, V. M. (2024). Behavioural and physiological responses of the surf clam *Mesodesma donacium* to brine discharges. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171233>
- Manríquez, P. H., González, C. P., Abarca, A., Jenó, K., Jofré, V., Astudillo, O., & Aguilera, V. M. (2024). Effects of brine discharges on newly hatched larvae of the rocky-shore keystone gastropod *Concholepas concholepas*. *Desalination*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001191642400290X>
- Melbourne Water & GHD. (2007). Seawater Desalination Feasibility Study (p. 38).
- Ministerio de Energía. (2020). Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde.
- Ministerio de Energía e Inodú. (2014). Estudio de antecedentes técnicos, económicos, normativos y ambientales de tecnologías de centrales termoeléctricas y sus sistemas de refrigeración.
- Ministerio de Energía e Inodú. (2015). Propuesta de regulación ambiental para sistemas de refrigeración de centrales termoeléctricas y otros sectores.
- Ministerio de Energía e Inodú. (2016). Guía de buenas prácticas en el uso de agua para refrigeración de centrales termoeléctricas.
- Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2013/2024). Decreto Supremo N.º 40: Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (con modificaciones 2024).
- Missimer, T. M., & Maliva, R. G. (2018). Environmental issues in seawater reverse osmosis desalination: Intakes and outfalls. *Desalination*, 434, 198–215.

- Omerspahić, M., Ercilla, G., Kovacevic, V., & Delgado, J. (2022). Characteristics of desalination brine and its impacts on marine chemistry and biodiversity. *Frontiers in Marine Science*, 9, 845113.
- Panagopoulos, A. (2020). Environmental impacts of desalination and brine treatment: Challenges and mitigation measures. *Marine Pollution Bulletin*, 161, 111785.
- Pappas, M. (2011). Unnatural Resource Law: Situating Desalination in Coastal Resource and Water Law Doctrines.
- Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030. (s. f.). Hoja de ruta para el despliegue de la industria del H₂V en Chile.
- Palomar, P., & Losada, I. J. (2012). Near-field brine discharge modelling. Part 2: Validation of methods for multiport diffuser jets. *Desalination*, 290, 28-42.
- Qu, Y. (2016). Energy consumption and charging dynamics of flow-through capacitive deionization systems. Stanford University.
- Roberts, D. A., Johnston, E. L., & Knott, N. A. (2010). Impacts of desalination plant discharges on the marine environment: A critical review of published studies. *Water Research*, 44(18), 5117-5128.
- Sadhwani, J. (2004). Impacto ambiental en la desalación de aguas. VII Congreso Nacional del Medio Ambiente. Fundación CONAMA, España.
- Sánchez-Lizaso, J. L., Romero, J., Ruiz, J. M., et al. (2008). Salinity tolerance of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*: Recommendations to minimize the impact of brine discharges from desalination plants. *Desalination*, 221(1-3), 602-607.
- Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2022). Introducción a proyectos de hidrógeno verde.
- Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2023). Guía para la descripción de proyectos de plantas desalinizadoras en el SEIA. Santiago, Chile.

14.2. REFERENCIAS DE PROYECTOS FIPA

- Inodú - SUBPESCA (Proyecto FIPA 2016-53) "Implementación de la metodología de estimación del impacto por succión de recursos hidrobiológicos para proyectos sometidos al SEIA".

15. ALCANCE REGIONAL DEL PROYECTO:

El proyecto posee el potencial de ser aplicado u ejecutado en cualquiera de las regiones del país. Sin embargo, dada la temática a tratar existe la probabilidad que las actividades del proyecto se concentren entre la región de Valparaíso y la región de Arica y Parinacota

La zona donde se desarrollará el proyecto comprende la(s) siguiente(s) región(es)

Región de Arica y Parinacota
Región de Tarapacá
Región de Antofagasta
Región de Atacama
Región de Coquimbo
Región de Valparaíso

El cuadro anterior será considerado para efectos del Criterio Regional establecido en las Bases Administrativas.

16. PRESUPUESTO INDICATIVO: \$ 190.500.000.-

ANEXO ADMINISTRATIVO N° 1
FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE OFERTA

Código FIPA	2026-01
Oferente (nombre o razón social)	
RUT del oferente	
Cuenta bancaria	
Nombre de Representante	
Número cédula de identidad	
Correo electrónico	
Teléfono de contacto	
Dirección postal	
Nombre de Jefe de Proyecto	
Número cédula de identidad	
Correo electrónico	
Teléfono de contacto	
Dirección postal	

1) En caso de personas jurídicas, deberá incorporar la siguiente documentación:

- a) Copia digital del R.U.T. del oferente
- b) Copia de sus estatutos, modificaciones si la hubiere e inscripciones en el Registro respectivo.
- c) Certificado de vigencia de la persona jurídica.
- d) Copia de la cédula nacional de identidad del Representante.
- e) Acreditar personería suficiente del Representante.

Podrán eximirse del cumplimiento de estos requisitos las personas jurídicas que se encuentren inscritas y vigentes a la fecha de su postulación en el Registro de Proveedores establecido en la ley N° 19.886.

2) En caso de personas naturales, deberá incorporar copia de la cédula nacional de identidad del oferente.

Podrán eximirse del cumplimiento de estos requisitos las personas naturales que se encuentren inscritas y vigentes a la fecha de su postulación en el Registro de Proveedores establecido en la ley N° 19.886.

3) Tratándose de una Unión Temporal de Proveedores se deberá acompañar además de los documentos antes señalados, el documento que da cuenta de la formalización de la unión, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 67 bis del Reglamento. Al momento de la presentación de las ofertas, los integrantes de la Unión determinarán que antecedentes presentarán para ser considerados en la evaluación respectiva, siempre y cuando lo anterior no signifique ocultar información relevante para la ejecución del respectivo contrato que afecte a alguno de los integrantes de la misma.

ANEXO ADMINISTRATIVO N° 2

DECLARACIÓN JURADA

(ciudad, fecha)

Señores
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

Presente

NOMBRE DEL REPRESENTANTE

CÉDULA DE IDENTIDAD	PROFESIÓN U OFICIO

En representación de:

RAZÓN SOCIAL

RUT	DOMICILIO

En el marco de la licitación pública del proyecto FIPA N° 2026-01, declara bajo juramento lo siguiente:

1. Conocer y aceptar las condiciones y requerimientos establecidos en las Bases de Licitación del proyecto en referencia y en sus consultas, respuestas y aclaraciones.
2. Que no está afecto a las causales de inhabilidad contempladas en los incisos 1° y 6° del artículo 4° de la Ley N° 19.886, esto es:
 - a) Haber sido condenada por prácticas antisindicales o infracción a los derechos fundamentales del trabajador, dentro de los 2 años anteriores.
 - b) Tratarse de una persona natural que sea funcionario directivo de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, ni tener respecto de alguno de dichos directivos la calidad de cónyuge, hijo, adoptado, o pariente hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad, inclusive. Tampoco ser gerente, administrador, representante o director de una sociedad de personas de la que formen parte funcionarios directivos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, o personas que tengan la calidad de cónyuge, hijo, adoptado, o pariente hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad, inclusive, respecto de un directivo de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; ni de una sociedad comandita por acciones o anónima cerrada en que sean accionistas funcionarios directivos de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, o personas que tengan la calidad de cónyuge, hijo, adoptado, o pariente hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad, inclusive, respecto de uno de dichos directivos; ni de una sociedad anónima abierta en que un funcionario directivo de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, o personas que tengan la calidad de cónyuge, hijo, adoptado, o pariente

hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad, inclusive, respecto de uno de dichos directivos, sea dueño de acciones que representen el 10% o más del capital.

- c) Tratarse de una sociedad de personas de la que formen parte funcionarios directivos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, o personas que tengan la calidad de cónyuge, hijo, adoptado, o pariente hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad, inclusive, respecto de un directivo de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
 - d) Tratarse de una sociedad comandita por acciones o anónima cerrada en que sean accionistas funcionarios directivos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, o personas que tengan la calidad de cónyuge, hijo, adoptado, o pariente hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad, inclusive, respecto de uno de dichos directivos.
 - e) Tratarse de una sociedad anónima abierta en que un funcionario directivo de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, o personas que tengan la calidad de cónyuge, hijo, adoptado, o pariente hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad, inclusive, respecto de uno de dichos directivos, sea dueño de acciones que representen el 10% o más del capital, ni con los gerentes, administradores, representantes o directores de cualquiera de las sociedades antedicha.
3. Para los efectos de lo dispuesto en los artículos 8° y 10° de la Ley N°20.393, declaro que el oferente no ha sido condenado a la pena de prohibición, perpetua o temporal, de celebrar actos y contratos con los Órganos de la Administración del Estado, establecida en dicha normativa. Asimismo, declaro que este no ha sido anotado por la Dirección de Compras y Contratación Pública en el registro de personas jurídicas a las que se les haya impuesto esta pena.
4. Declaro que el oferente no ha sido condenado por el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia en conformidad a lo dispuesto en el artículo 26, letra d), del Decreto Ley N° 211 de 1973.
5. Declaro bajo juramento que el oferente no tiene interés directo o indirecto en los estudios o conclusiones del presente proyecto.

FIRMA

ANEXO ADMINISTRATIVO N° 3

CARTA COMPROMISO

Por intermedio de la presente, el suscrito se compromete a participar en el Proyecto FIPA 2026-01, de acuerdo a las condiciones y requerimientos establecidos en las Bases de Licitación de la convocatoria a concurso público y a la propuesta preparada por:

[Nombre del oferente]

Nombre:

Cédula de identidad:

Firma:

Fecha:

ANEXO ADMINISTRATIVO N° 4

EXPERIENCIA DEL OFERENTE

El oferente deberá presentar una tabla o listado de los estudios realizados (trabajo, asistencia técnica, consultoría, proyecto de investigación o contrato de servicios), en que haya emprendido tareas similares o afines a las requeridas en el proyecto, especificando a lo menos la siguiente información:

Nombre del estudio	<i>Nombre del trabajo, asistencia técnica, consultoría, proyecto de investigación o contrato de servicios.</i>
Mandante	<i>Nombre del mandante que financia el estudio.</i>
Estado del estudio	<i>Deberá especificar si el estudio está en ejecución o finalizado.</i>
Plazo de ejecución	<i>Si el estudio está finalizado deberá especificar los años de inicio y término. Si el estudio está en ejecución deberá especificar fecha de inicio y plazo de término.</i>
Descripción del estudio	<i>Deberá especificar los principales objetivos y actividades realizadas.</i>
Monto del estudio	<i>Especificar monto en pesos.</i>

Además se deberá adjuntar contratos, resoluciones y/o cualquier otro documento que permita acreditar la ejecución (total o parcial) del estudio realizado.

ANEXO ADMINISTRATIVO N° 5

CARTA COMPROMISO SUBCONTRATACIÓN INSTITUCIONAL

Por intermedio de la presente, *[nombre institución subcontratada]* se compromete a participar como institución subcontratada en el Proyecto FIPA 2026-01, de acuerdo a las condiciones y requerimientos establecidos en las Bases de Licitación de la convocatoria a concurso público y a la propuesta preparada por:

[Nombre del oferente]

Nombre del Representante:
(institución subcontratada)

Cédula de identidad:

Firma:

Fecha:

ANEXO ADMINISTRATIVO N° 6

FORMATO DE PROPUESTA ECONÓMICA

1. Propuesta Económica (en \$)

Oferente (nombre o razón social)	
Identificación de Subcontratos	
Total Propuesta Económica (impuestos incluidos)	
Subtotales	
Costo de Personal	
Costo de Operación	
Costo de Administración	
Costo de Subcontrato(s)	
Costo de Otros Gastos	

Definiciones:

Costo de Personal: Costo que se incurrirá en personal durante la ejecución total de proyecto.

Costo de Operación: Costo de los gastos necesarios para desarrollar el proyecto como arriendo embarcaciones o vehículos, viáticos, materiales de laboratorio, talleres y difusión, costos financieros de instrumentos de garantía, etc.

Costo de Subcontratos: Corresponde al costo de subcontratar aspectos específicos del proyecto, en donde el consultor realiza una alianza estratégica con otras instituciones para desarrollar temas específicos. Se debe indicar monto total por subcontrato e institución.

Costo de Administración: Corresponde a los gastos administrativos del proyecto o costo empresa, estos son, proporción por utilización de edificios, mobiliario, secretaria, proporción de gastos generales de la institución que deben ser solventados o asignados al proyecto.

Costo de Otros Gastos: Corresponden a todos los gastos adicionales en que se debe incurrir en la realización del proyecto como material fungible, fotocopias, anillados, elementos de uso personal, seguros y otros.

2. Valorización del cuadro de asignación de personal profesional y técnico

Nombre	Categoría (profesional, técnico)	Total HH	Base precio unitario \$/HH	Costo Total (\$)

3. Tabla de costos de operación

(entregar información detallada para cada ítem, por ejemplo: viáticos, pasajes, combustible, arriendo de embarcaciones, arriendo de vehículos, análisis de muestras, materiales de laboratorio, material de escritorio, insumos computacionales, costos financieros de instrumentos de garantía, imprevistos, talleres y difusión, costo de administración, etc.)

Ítem	Descripción	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Costo Total

4. Estados de pago: Los pagos se efectuarán de la siguiente manera:

Hito	Condición	Total Pago (%)
1er Informe de avance	Aprobado	50% del precio
Pre- Informe Final	Aprobado	40% del precio.
Informe Final	Aprobado	10% del precio.
Monto Total (\$)		100%

En conformidad a lo dispuesto en el artículo 125 del Reglamento de la Ley N° 19.886, y al numeral 14 de las presentes bases, el consultor podrá solicitar el anticipo total o parcial de cualquiera de las cuotas antes indicadas, las cuales podrán ser otorgadas en la medida que ello resulta adecuado para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, contra entrega de la respectiva garantía, la cual deberá tener una vigencia superior a los 60 días hábiles administrativos contados desde la fecha de presentación del informe cuya cuota se anticipa, y mantenerse vigente hasta la aprobación del informe respectivo.

Se devolverá la garantía por anticipo dentro del plazo de 10 días contados desde la aprobación del informe que el Consultor haya presentado con cargo al respectivo anticipo.

ANEXO ADMINISTRATIVO N° 7

DECLARACIÓN JURADA PUNTAJE REGIONAL

(ciudad, fecha)

Señores
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Presente

NOMBRE DEL REPRESENTANTE

CÉDULA DE IDENTIDAD	PROFESIÓN U OFICIO

En representación de:

RAZÓN SOCIAL

RUT	DOMICILIO ¹

En el marco de la licitación pública del proyecto FIPA N° 2026-01, declaro bajo juramento que la persona jurídica a la que represento es una institución regional que participa en los concursos de investigaciones que se realizan en su zona conforme al artículo 96 inciso 5° de la Ley N° 18.892. A continuación se detallan los concursos de importancia regional en ejecución y/o ejecutados para efectos de justificar lo anterior:

Nombre de la investigación	<i>Nombre de la investigación.</i>
Mandante	<i>Nombre del mandante que financia la investigación.</i>
Estado de la investigación	<i>Deberá especificar si la investigación está en ejecución o finalizado.</i>
Plazo de ejecución	<i>Si la investigación está finalizada deberá especificar los años de inicio y término. Si la investigación está en ejecución deberá especificar fecha de inicio y plazo de término.</i>
Descripción de la investigación	<i>Deberá especificar los principales objetivos y actividades realizadas.</i>
Monto de la investigación	<i>Especificar monto en pesos.</i>
Alcance territorial de la investigación	<i>Región(es) en la(s) cual(es) se ejecuta o incide la investigación.</i>

FIRMA

ANEXO N°8: PROGRAMA DE INTEGRIDAD

¹ Para obtener el puntaje regional la institución debe tener domicilio en a lo menos una de las regiones indicadas en las bases técnicas del proyecto.

Yo, <nombre de representante legal o persona natural>, cédula de identidad N° <RUT representante legal o de persona natural>, con domicilio en <Domicilio, Comuna, Ciudad> en representación de <Razón social empresa o nombre UTP>, RUT: <Rut empresa o de apoderado UTP>, del mismo domicilio, para la licitación pública del proyecto **FIPA N° 2026-01**, declaro bajo juramento que:

Mi representada _____ (SI/NO) posee un programa de integridad que es conocido por su personal, entendiéndose programa de integridad cualquier sistema de gestión que tenga como objetivo prevenir —y si resulta necesario, identificar y sancionar— las infracciones de leyes, regulaciones, códigos o procedimientos internos que tienen lugar en una organización, promoviendo una cultura de cumplimiento.

<Ciudad>, <día/mes/año>

<Nombre y firma>

<Representante Legal o persona natural según corresponda >

NOTA:

1. En el caso de las personas jurídicas, quien suscribe debe ser el representante legal o apoderado con poder suficiente para tal actuación, y en el caso de las UTP, la declaración deberá ser suscrita por el apoderado de la UTP, ya sea persona natural o persona jurídica; y en este último caso, debe firmar su representante legal o apoderado con poder suficiente para tal actuación.
2. Marcar con SI/NO el párrafo, según corresponda a su situación.
3. Se debe adjuntar en la oferta el programa de integridad

ANEXO ADMINISTRATIVO N° 9

EVALUACIÓN DE CONSULTORES DE PROYECTOS DEL FONDO INVESTIGACIÓN PESQUERA Y DE ACUICULTURA (FIPA)

a) Objetivo de la Evaluación

El objetivo de la evaluación es contar con información sobre el desempeño de los consultores en la ejecución de proyectos del FIPA, lo cual será considerado en la evaluación de licitaciones de proyectos FIPA en cuanto al aspecto relacionado con el desempeño histórico del proponente.

b) Sujeto de Evaluación

Para el proceso de evaluación de consultores se entenderá como sujeto de evaluación a la dupla conformada por el **Consultor**, correspondiente a la institución que ejecuta un proyecto de investigación del FIPA, y por el respectivo **Jefe de Proyecto**.

c) Alcance de la Evaluación

La evaluación se realizará para cada año calendario y se efectuará sobre los proyectos finalizados dentro de ese período. Se contempla que sea una evaluación acumulativa de los proyectos iniciados a partir del año 2025.

d) Procedimiento

Durante el primer trimestre de cada año la Dirección Ejecutiva del FIPA realizará el procedimiento de evaluación de consultores del ejercicio anual anterior. Una vez desarrollado este, los resultados obtenidos serán enviados al Consejo del FIPA (en adelante "el Consejo") para su validación final.

El procedimiento será el siguiente:

1) Evaluación de los informes entregados en el proyecto:

- a) Se evaluarán los informes establecidos en el contrato, correspondiente a informes de avance, pre-informe final e informe final, tanto en sus versiones originales como corregidas.

Para el caso de proyectos finalizados con término anticipado por incumplimiento del Consultor, el Puntaje del Proyecto será 0.

Para los proyectos finalizados con término anticipado por acuerdo entre las partes, se evaluarán los informes existentes hasta la fecha de término.

- b) Para la evaluación se considerarán los siguientes criterios:

1. **Cumplimiento de entrega de información y requisitos formales asociados al informe.**

Considera los aspectos especificados en bases de licitación y contrato del proyecto para la entrega de informes en cuanto a estructura, formatos y otras especificaciones.

2. Cumplimiento de plazos de entrega del informe.

Considera los días de retraso en relación a la fecha oficial del informe establecida por contrato o por modificaciones autorizadas por el FIPA.

3. Calificación final del informe.

Considera la calificación con que es sancionado el informe por parte del Consejo.

Para lo anterior se tomarán como referencia las siguientes fuentes de información:

- Bases de licitación del proyecto
- Contrato del proyecto y sus modificaciones
- Informe de Evaluación Técnica del informe
- Actas de sesión del Consejo
- Cartas de autorización de modificaciones de plazos

c) Se calificará cada uno de los criterios y se le asignará un puntaje de 1 a 4, considerando la siguiente Tabla de Calificación:

Criterio	Definición	Puntaje del Criterio (PCR)				Ponderación para puntaje del informe
		Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	
		4	3	2	1	
1.- Cumplimiento de entrega de información y requisitos formales asociados al informe	Considera aspectos especificado en las bases de licitación y contrato del proyecto para la entrega de informes en cuanto a estructura, formatos y otras especificaciones.	Sin Observaciones	Observaciones menores: No cumple todos los aspectos formales del informe, pero no implican retraso para realizar el proceso de evaluación del informe	Observaciones Mayores: No cumple aspectos formales del informe, que implican retraso para realizar el proceso de evaluación del informe	Incumplimiento: No cumple aspectos formales del informe, lo que implica la imposibilidad de realizar el proceso de evaluación del informe	10%
2.- Cumplimiento de plazos de entrega del informe	Considera los días de retraso en relación a la fecha oficial del informe establecida por contrato o por modificaciones autorizadas por el Consejo.	0 días	1 a 3 días	4 a 5 días	6 días o más	30%

3.- Calificación del informe	Considera la calificación con que es sancionado el informe por parte del consejo.	Aprobado	Aprobado con observaciones menores	Aprobado con observaciones mayores	Reprobado	60%
------------------------------	---	----------	------------------------------------	------------------------------------	-----------	-----

d) Para cada informe del proyecto se determinará el **Puntaje del Informe (PI)**, el cual se obtiene a partir de la ponderación de cada uno de los criterios señalados en la Tabla de Calificación.

$$PI_informe = PCR_1 * 0,1 + PCR_2 * 0,3 + PCR_3 * 0,6$$

En caso de haber más de un informe (versión original y versión corregida), el puntaje final de este será el promedio de tales versiones, según lo establecido en el Reglamento de funcionamiento del Consejo del FIPA (D.S. 126 del 2013 y sus modificaciones).

$$PI_informe = (PI_informe_original + PI_informe_corregido) / n$$

2) Evaluación del Proyecto

a) Considerando los puntajes finales para cada informe evaluado en el punto 1) se determinará el **Puntaje del Proyecto (PPr)**, considerando las ponderaciones establecidas en la siguiente tabla:

Informe	Ponderación para puntaje del proyecto
Avance	30%
Pre-informe final	60%
Final	10%

b) En caso que el proyecto considere la entrega de 2 o más informes de avance, los puntajes de estos se promediarán para obtener una sola calificación de este tipo de informe.

c) El puntaje del proyecto se obtendrá de la sumatoria de los puntajes de los informes, ponderados de acuerdo a lo señalado en a).

$$PPr = (PI_avance * 0,3 + PI_pre-final * 0,6 + PI_final * 0,1)$$

3) Evaluación del Consultor (Consultor-Jefe de Proyecto).

a) En caso que la dupla Consultor-Jefe de Proyecto finalice un proyecto dentro del período anual, su calificación será el **Puntaje del Proyecto** obtenido de acuerdo al punto 2).

b) En caso que la dupla Consultor-Jefe de Proyecto finalice dos o más proyectos dentro del mismo periodo anual, su calificación será correspondiente a la suma ponderada de sus respectivos **Puntajes del Proyecto** obtenidos de acuerdo al punto 2), considerando como

ponderador y como referencia a la complejidad de los mismos, los presupuestos asignados a cada uno de dichos proyectos. Esto se realizará de la siguiente forma:

Proyecto	Presupuesto	Puntaje proyecto	Puntaje del Consultor
1	Pres ₁	PPr ₁	$\frac{PPr_1 * Pres_1 + \dots + PPr_n * Pres_n}{\sum_1^n Pres_i}$
...	
n	Pres _n	PPr _n	

4) Resultados de la evaluación de consultores de proyectos FIPA

- a) Los resultados obtenidos del punto 3) para cada una de las duplas Consultor-Jefe de Proyecto, se incorporarán en un Registro de evaluación de consultores.
- b) Los resultados de las evaluaciones anuales serán enviados a cada uno de los consultores incluidos dentro del alcance del proceso de evaluación.

3° **PUBLÍQUENSE** las Bases de Licitación a través del Sistema de Información establecido mediante la Ley N° 19.886 y su Reglamento.

4° **TRANSCRÍBASE** copia de la presente resolución al Director Ejecutivo del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura.

ANÓTESE, PUBLÍQUESE EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE COMPRAS Y CONTRATACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

POR ORDEN DEL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA



JAVIER ANDRES RIVERA VERGARA
Subsecretario (S)
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

NMA/MJO/CGS



Documento firmado con Firma Electrónica Avanzada
Documento original disponible en: <https://subpesca.ceropapel.cl/validar/?key=22111306&hash=9aa63>